Sommaire

La photocopie non autorisée est un délit.

SPECIMEN ENSEIGNANT

© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

Design, innovation et créativité

1 Le cahier des charges fonctionnel : du besoin aux critères 7
2 Les outils numériques de présentation 13
3 La charte graphique 15
4 Le projet 17
5 Le design : entre innovation et créativité 19
6 Représenter des solutions 21
7 La réalité augmentée 23
8 L'arborescence 25
9 Le prototypage 27

Les objets techniques, les services et les changements induits dans la société

10 L'évolution des objets techniques 31
11 Les impacts sociétaux et environnementaux 33
12 Cycle de vie d'un objet technique 35
13 Objets connectés et bons usages 37
14 L'évolution des objets techniques : invention ou innovation ? 39
15 Comparaisons d'objets techniques ... 41

La modélisation et la simulation des objets et systèmes techniques

16 Procédures, protocoles et ergonomie 45
17 L'analyse fonctionnelle 47
18 Les sources d'énergie 49
19 Représentation fonctionnelle et structure des systèmes 51
20 Les chaînes d'énergie et d'information 53
21 Les familles de matériaux 55
22 Les instruments de mesure 57
23 Capteurs, détecteurs, codeurs, actionneurs 59
24 Outils de description et de simulation 61

L'informatique et la programmation

25 Les réseaux 65
26 Décrire le comportement d'un système 67
27 Algorithme, programme et déclenchement d'une action 71
28 Forme et transmission d'un signal 75
29 Capteur, actionneur et interface 77
30 Systèmes embarqués 79

Design, innovation et créativité

ATTENDUS DE FIN DE CYCLE

- **Imaginer** des solutions en réponse aux besoins, matérialiser une idée en intégrant une dimension design.
- **Réaliser** de manière collaborative le prototype d'un objet communicant.

SPECIMEN ENSEIGNANT

© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

Design, innovation et créativité

Désignation	Compétence	Connaissance	FICHE
	Imaginer des solutions en réponse aux besoins, matérialiser une idée en intégrant une dimension design.		
DIC 1.1	Identifier un besoin (biens matériels ou services) et énoncer un problème technique ; identifier les conditions, contraintes (normes et règlements) et ressources correspondantes, qualifier et quantifier simplement les performances d'un objet technique existant ou à créer.	Besoin, contraintes, normalisation	1
DIC 1.2		Principaux éléments d'un cahier des charges	
DIC 2.1	Imaginer, synthétiser et formaliser une procédure, un protocole.	Outils numériques de présentation	2
DIC 2.2		Charte graphique	3
DIC 3.1	Participer à l'organisation de projets, la définition des rôles, la planification (se projeter et anticiper) et aux revues de projet.	Organisation d'un groupe de projet, rôle des participants, planning, revue de projets	4
DIC 4.1	Imaginer des solutions pour produire des objets et des éléments de programmes informatiques en réponse au besoin.	Design	5
DIC 4.2		Innovation et créativité	
DIC 4.3		Veille	
DIC 4.4		Représentation de solutions (croquis, schémas, algorithmes)	6
DIC 4.5		Réalité augmentée	7
DIC 4.6		Objets connectés	13
DIC 5.1	Organiser, structurer et stocker des ressources numériques.	Arborescence	8
DIC 6.1	Présenter à l'oral et à l'aide de supports numériques multimédia des solutions techniques au moment des revues de projet.	Outils numériques de présentation	2
DIC 6.2		Charte graphique	3
	Réaliser de manière collaborative le prototype d'un objet communicant.		
DIC 7.1	Réaliser, de manière collaborative, le prototype d'un objet pour valider une solution.	Prototypage rapide de structures et de circuits de commande à partir de cartes standard	9

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE 1

DIC 1.1-1.2

Le cahier des charges fonctionnel : du besoin aux critères (1/3)

Compétences Identifier un besoin (biens matériels ou services) et énoncer un problème technique ; identifier les conditions, contraintes (normes et règlements) et ressources correspondantes, qualifier et quantifier simplement les performances d'un objet technique existant ou à créer.

Connaissances
- Besoin, contraintes, normalisation.
- Principaux éléments d'un cahier des charges.

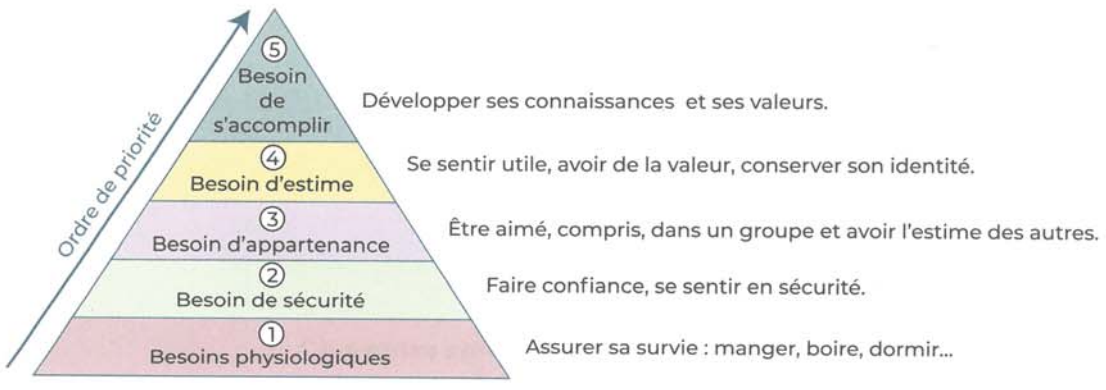
MOT(S) CLÉ(S)

LE BESOIN Il caractérise un **manque** ou une **nécessité** de l'Homme. Il est la base de la conception d'un objet technique.

LE CAHIER DES CHARGES FONCTIONNEL Rédigé par un maître d'ouvrage ou un concepteur, le CdCF (Cahier des charges fonctionnel) est un document formalisant le (ou les) besoin(s) exprimé(s) par le client demandeur, en détaillant les **fonctionnalités** attendues du produit ainsi que les **contraintes** auxquelles il sera soumis.

1 La pyramide de Maslow

Cette pyramide recense et hiérarchise tous les différents besoins de l'Homme.
Cette représentation permet de classer les besoins **par ordre de priorité.**
Par exemple, si les besoins physiologiques ① sont entièrement satisfaits, les besoins de sécurité ② devront ensuite être satisfaits en priorité.



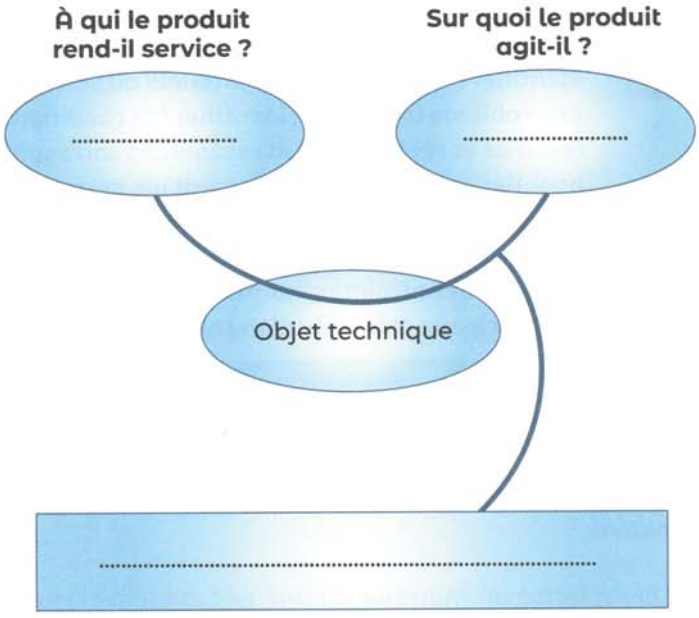
La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE 1

Le cahier des charges fonctionnel : du besoin aux critères (1/3)

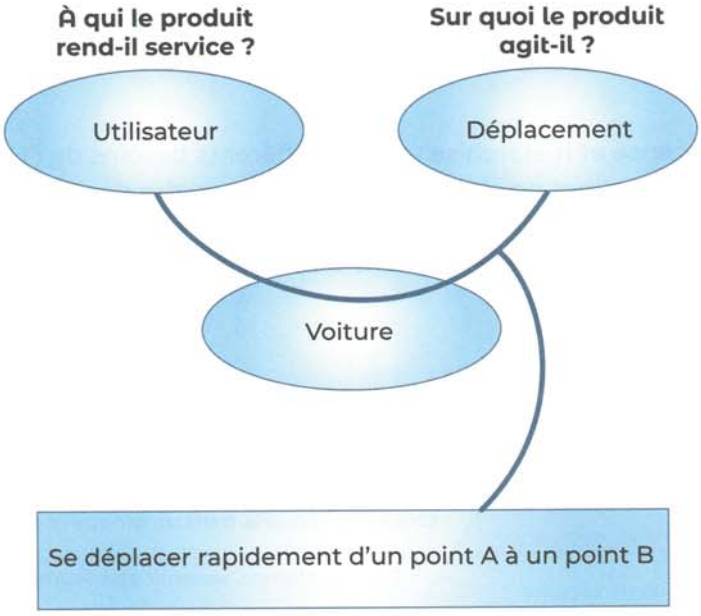
2 Le diagramme bête à cornes

Dans le **cahier des charges fonctionnel**, le besoin est décrit dans le diagramme bête à cornes présenté ci-dessous.



Dans quel but ce système existe-t-il ?

EXEMPLE **DIAGRAMME BÊTE À CORNES POUR UNE VOITURE**



Dans quel but ce système existe-t-il ?

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE 1

Le cahier des charges fonctionnel : du besoin aux critères (2/3)

MOT(S) CLÉ(S)

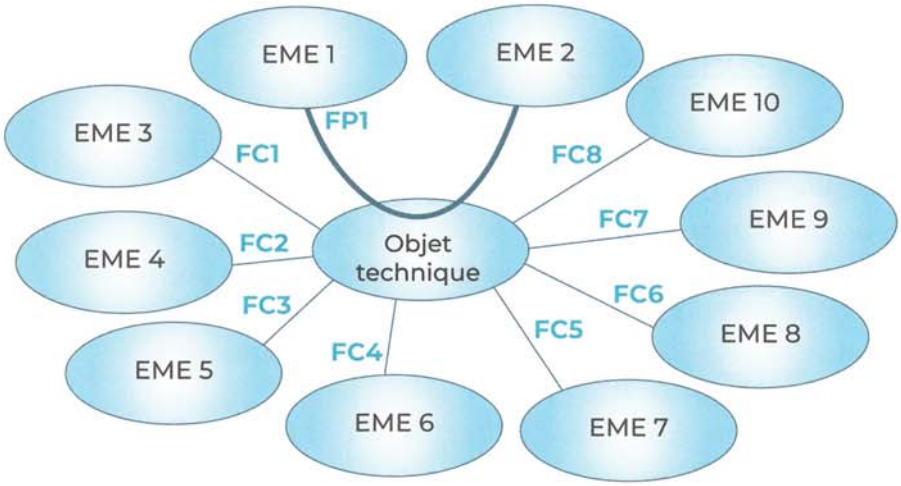
LE DIAGRAMME PIEUVRE Dans le cahier des charges fonctionnel, le diagramme pieuvre est utilisé pour montrer les **interactions** entre le produit et l'environnement extérieur. Il est constitué de **fonctions de service** qui peuvent se décliner en deux fonctions, qui sont présentées ci-dessous.

LES FONCTIONS PRINCIPALES Ce sont les fonctions qui justifient la conception puis la fabrication du système (le diagramme pieuvre).
Une fonction principale (FP) est une relation entre deux éléments du milieu extérieur (noté EME) par l'intermédiaire du produit.

LES FONCTIONS COMPLÉMENTAIRES OU CONTRAINTES Ce sont les fonctions qui limitent les choix du concepteur de l'objet technique.
Les fonctions complémentaires (FC) représentent la relation du produit avec un élément du milieu extérieur.

3 Le diagramme pieuvre

Voici dans la figure ci-dessous la représentation d'un diagramme pieuvre :



En dessous de ce diagramme figure la liste de toutes les fonctions principales (**FP**) et complémentaires (**FC**). Les fonctions commencent toujours par un verbe à l'infinitif qui qualifie l'action.

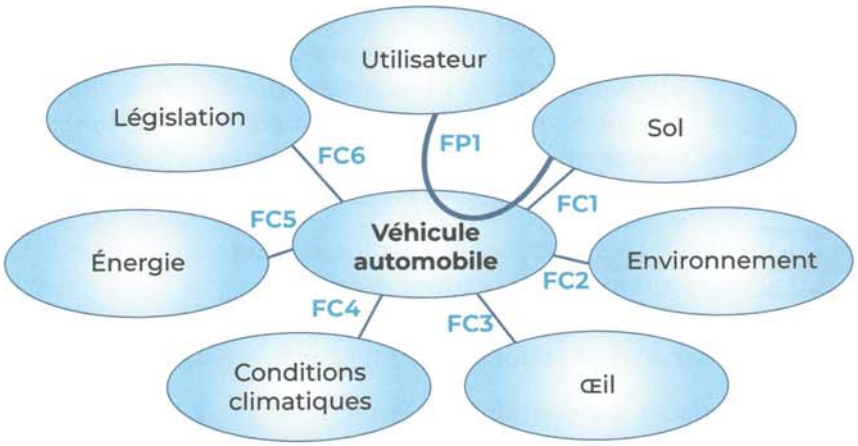
- **FP1 :** verbe à l'infinitif caractérisant les interactions entre le produit et les environnements du milieu extérieur EME 1 et EME 2.
- **FC1 :** verbe à l'infinitif caractérisant les interactions entre le produit et l'EME 3.
- **FC2 :** verbe à l'infinitif caractérisant les interactions entre le produit et l'EME 4.

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE 1

Le cahier des charges fonctionnel : du besoin aux critères (2/3)

EXEMPLE **DIAGRAMME PIEUVRE POUR UNE VOITURE**



- **FP1 :** permettre à l'utilisateur de se déplacer sur le sol.
- **FC1 :** rester insensible aux perturbations de la route. Ici, l'EME est la route / le sol.
- **FC2 :** contribuer au respect de l'environnement.
- **FC3 :** être esthétique.
- **FC4 :** résister aux conditions climatiques.
- **FC5 :** utiliser les énergies disponibles.
- **FC6 :** respecter la législation.

EXEMPLE **LE LAMPADAIRE**

Les principales contraintes à prendre en compte dans la conception d'un lampadaire sont :

- sa hauteur qui influence le périmètre au sol éclairé (FC1) ;
- résister aux conditions climatiques qui fait en sorte que le lampadaire fonctionne dans n'importe quelle condition (FC2) ;
- l'alimentation en énergie électrique qui doit être suffisante pour une utilisation normale (FC3) ;
- la puissance de l'éclairage qui doit être suffisante pour éclairer sans éblouir l'utilisateur (FP1).

se questionner ***Que se passe-t-il si nous ne prenons pas en compte les contraintes ?***

Les contraintes existent dans le but d'optimiser le fonctionnement sur le long terme d'un objet technique. Si elles ne sont pas clairement établies, l'objet peut remplir sa fonction d'usage, mais risque de ne pas répondre totalement aux besoins exprimés par les utilisateurs et ainsi de tomber rapidement en panne.

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE 1

Le cahier des charges fonctionnel : du besoin aux critères (3/3)

MOT(S) CLÉ(S)

LES CONTRAINTES La conception d'un objet technique ne peut pas se faire de n'importe quelle manière. Elle est soumise à la législation et doit répondre à des contraintes précises. Lorsque ces contraintes doivent respecter des critères précis, on dit qu'elles sont normalisées.

4 Tableau du cahier des charges fonctionnel

Dans le CdCF (Cahier des Charges Fonctionnel), les normes et les contraintes sont représentées dans le tableau suivant.

Fonction	Désignation	Critère	Niveau	Flexibilité
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....

Les colonnes « Fonction » et « Désignation » correspondent aux fonctions de service qui prennent en compte les contraintes dues aux normes (fonctions principales et complémentaires) définies dans le diagramme pieuvre.

La colonne « Critère » correspond à une caractéristique observable ou mesurable qui permet de porter un jugement sur une fonction (ex : dimension, luminosité...).

La colonne « Niveau » désigne la valeur d'un critère d'appréciation (par exemple : tension pour une alimentation électrique).

Pour déterminer le niveau de flexibilité de chaque fonction, il faut utiliser les quatre **classes de flexibilité** suivantes :

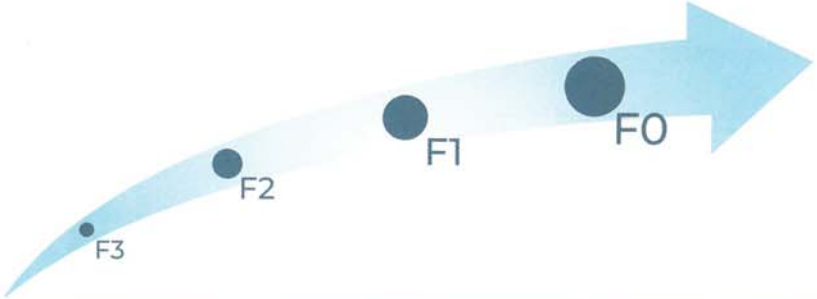
F0 : flexibilité nulle → niveau impératif.

F1 : flexibilité faible → niveau peu négociable.

F2 : flexibilité moyenne → niveau négociable.

F3 : flexibilité forte → niveau très négociable.

5 Ordre d'importance des classes de flexibilité



La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE 1

Le cahier des charges fonctionnel : du besoin aux critères (3/3)

MOT(S) CLÉ(S)

UN PRODUIT / UN OBJET TECHNIQUE : C'est un objet qui est **modifié par l'Homme** pour répondre à un besoin.

L'ENVIRONNEMENT DU PRODUIT : Un produit est toujours utilisé dans un espace et un contexte particuliers (une chambre s'il s'agit d'un bureau pour enfant, le type de terrain s'il s'agit d'une chaussure de sport...).
Nous appelons l'environnement du produit, tous les **éléments** qui ont une **influence sur l'objet**.
Ceux-ci peuvent être matériels (une table, un cartable, tout ce qui est palpable) ou immatériels (le goût de l'utilisateur, la mode, l'âge de l'utilisateur).

6 Les contraintes liées à l'environnement du produit

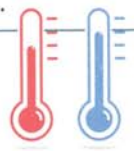
L'environnement du produit peut être sectorisé en cinq catégories.

① Les contraintes de fonctionnement
- consommation d'énergie
- facilité de mise en œuvre
- maintenance
- ...

③ Les contraintes économiques
- coût de fabrication
- coût de commercialisation
- coût d'utilisation

④ Les contraintes de sécurité
- utilisation sans danger
- ...

② Les contraintes liées au milieu extérieur
- résistance aux éléments (eau, froid...)
- résistance aux autres objets
- ...



⑤ Les contraintes environnementales
- le respect du développement durable (matériaux, durée de vie, recyclage...)
- ...

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE 2

Les outils numériques de présentation

DIC 2.1-6.1
OTSCIS 4.1

Compétences

- Imaginer, synthétiser et formaliser une procédure, un protocole.
- Présenter à l'oral et à l'aide de supports numériques multimédia des solutions techniques au moment des revues de projet.
- Élaborer un document qui synthétise ces comparaisons et ces commentaires.

Connaissances

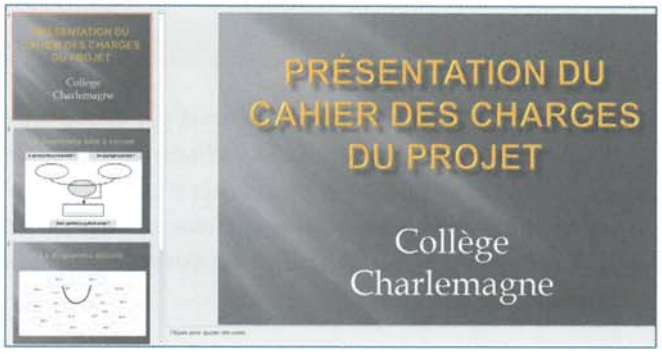
Outils numériques de présentation

MOT(S) CLÉ(S)

LES OUTILS NUMÉRIQUES Ils représentent l'ensemble des **logiciels** et **applications** permettant de créer des **documents numériques** contenant différents médias (image, texte, vidéo, schéma...) qui seront utilisés en fonction des besoins.

1 Les différentes présentations numériques

• **Présentation orale d'un projet :** lorsque l'on souhaite présenter un projet ou un stage à l'oral, le support à choisir doit permettre à l'orateur de s'appuyer dessus en cas d'oubli, mais également de présenter les médias pertinents qui apporteront une réelle plus-value à la présentation. Le **diaporama** est ici l'outil idéal (PowerPoint, LibreOffice Impress, Prezi...).



• **Présentation d'un *brainstorming* ou d'un cheminement logique :** la présentation de nos idées doit être organisée et permettre rapidement de voir tous les liens existants. La **carte mentale** est, dans ce cas, préconisée (ex. : WiseMapping...).

SPECIMEN ENSEIGNANT
La photocopie non autorisée est un délit.
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

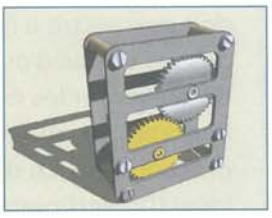
FICHE 2

Les outils numériques de présentation

• Présenter une affiche ou un élément graphique : il existe de nombreux logiciels permettant de créer des contenus graphiques et de les rassembler sur une même page. Un **logiciel de traitement de texte** peut être utilisé dans ce but (ex. : LibreOffice Writer).

• Présenter un plan : lors d'une conception d'un projet, nous sommes toujours amenés à créer un plan (d'une structure, d'un objet...). Un **logiciel d'architecture et d'aménagement intérieur** permet de créer un plan en deux dimensions et d'y implanter des meubles pour présenter une simulation de vue en 3D afin de mieux se projeter dans un projet d'architecture (ex. : Sweet Home 3D).

• Présenter une vue volumique d'un prototype : avant de lancer la fabrication, il est indispensable de pouvoir présenter les attendus structurels et visuels d'un objet technique. Dans ce cas, un **modeleur volumique** est utilisé ; il s'agit d'un logiciel qui permet de concevoir en 3D des objets simples ou complexes (ex. : Google SketchUp).



• Présenter des données chiffrées : pour présenter des bilans chiffrés (moyennes, notes, bilans comptables...), il faut utiliser un **tableur** qui permet d'effectuer des calculs mathématiques et de créer des graphiques (ex. : LibreOffice Calc).

	A	B	C	D	E
1		Diagramme bête à cornes	Diagramme pieuvre	Tableau CDCF	Veille technologique
2	Groupe 1				
3	Thomas	Fait le 12/09			
4	Emma		Fait le 23/09		Fait le 24/10
5	Ghassan		Absent		Fait le 24/10
6	Gwendoline	Fait le 12/09		Fait le 12/10	
7					
8	Commande				
9		Prix TTC	Nombre	Prix total	
10	DEL rouge	1,50 €	20	30	
11	Servomoteur	10,00 €	5	50	
12	Plaque PVC	12,00 €	7	84	

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE 3

La charte graphique

DIC 2.2-6.2
OTSCIS 4.2

Compétences

- ➜ Imaginer, synthétiser et formaliser une procédure, un protocole.
- ➜ Présenter à l'oral et à l'aide de supports numériques multimédia des solutions techniques au moment des revues de projet.
- ➜ Élaborer un document qui synthétise ces comparaisons et ces commentaires.

Connaissances Charte graphique

MOT(S) CLÉ(S)

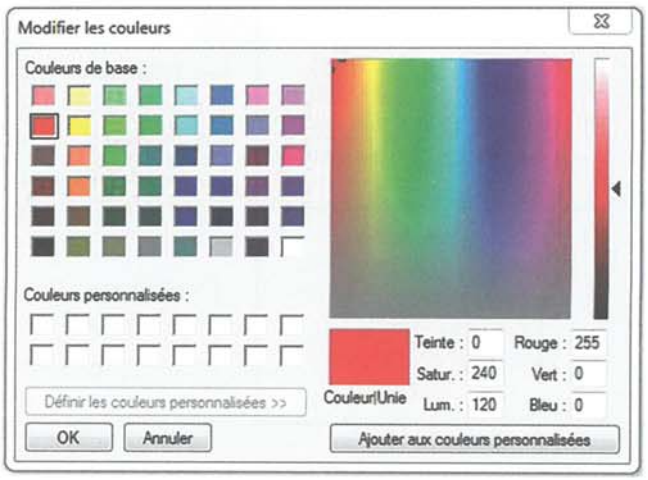
LA CHARTE GRAPHIQUE Elle est l'**identité visuelle** d'une marque ou d'un site internet. Pour chaque document (papier, page internet, schéma...) qui est associé à une marque ou un site, la charte graphique doit être la même afin d'en identifier le plus rapidement possible l'appartenance.

1 Composition d'une charte graphique

• **Le logo :** c'est la **signature visuelle** immédiatement identifiable. Un logo n'est pas choisi au hasard, il découle d'une réflexion et est le symbole de l'entreprise (il représente toujours quelque chose en lien avec l'histoire de l'entreprise). Par exemple, voici le nouveau logo de la maison d'éditions du présent ouvrage.

bordas éditeur

• **Le code couleur :** les couleurs retenues pour la composition d'un document sont le reflet de la **dynamique souhaitée** par l'entreprise. Celle-ci choisit donc le code couleur en fonction de ce qu'elle veut exprimer (personnalité).



SPECIMEN ENSEIGNANT
La photocopie non autorisée est un délit.
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

2 Composition d'une charte graphique

• **La typographie :** comme pour le code couleur, la (les) police(s) typographique(s) choisie(s) reflète(nt) l'image souhaitée par l'entreprise ou la page internet. Une police typographique représente l'ensemble d'une même famille de caractères (lettres, chiffres, etc.).

→ Une police **avec empattements** :

Times ? Garamond ? Georgia ?

ou bien...

→ Une police **à bâton** :

Arial ? Calibri ? Helvetica ? Verdana ?

etc...

• **Les éléments graphiques :** tout ce qui tourne autour du logo et qui le constitue.

EXEMPLE **LE LOGO DU MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE (DE 2000 À 2014)**

• **Le logo :** le drapeau français avec le visage de Marianne pour la couleur blanche.
• **Le code couleur :** bleu, blanc et rouge pour le logo. Noir pour la typographie.
• **Typographie :** un police avec empattements. En minuscules et italique pour la devise de la France. En petites capitales pour « République Française ».
• **Élément graphique :** barre de séparation entre la devise de la France et « République Française ».

• **Le logo :** le « É » de « éducation » avec, à gauche, « ministère éducation nationale ».
• **Le code couleur :** bleu et jaune.
• **Typographie :** une police à bâton.

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE 4

Le projet

DIC 3.1

Compétences Participer à l'organisation de projets, la définition des rôles, la planification (se projeter et anticiper) et aux revues de projet.

Connaissances Organisation d'un groupe de projet, rôle des participants, planning, revue de projets.

MOT(S) CLÉ(S)

LA DÉMARCHE DE PROJET C'est l'ensemble des actions menées par une équipe de travail pendant une période définie à l'avance pour **réaliser** ou **modifier un produit** afin de répondre au(x) besoin(s) d'un client.

1 Les grandes étapes d'un projet

Voici les quatre grandes étapes classées dans l'ordre chronologique qui dirigent l'organisation d'un projet.

① **Appropriation du cahier des charges, du contexte et des objectifs du projet :** c'est pendant cette étape que le cahier des charges est créé et complété.

② **Analyse fonctionnelle et recherche de solutions :** concerne l'étude fonctionnelle de l'objet technique avec la définition des fonctions techniques et la recherche de solutions techniques qui seront synthétisées dans un **diagramme FAST** (en anglais : *Function Analysis System Technique* VOIR → FICHE 17).
Les solutions techniques peuvent être représentées sous forme de croquis, schémas ou représentations en trois dimensions.

③ **Réalisation et tests :** aussi appelée **prototypage**, cette étape consiste à fabriquer, tester et modifier un objet technique.

④ **Présentation finale / synthèse :** c'est l'aboutissement de la démarche. Elle présente la fabrication finale de l'objet mais également toutes les étapes pour y parvenir.
Cette présentation pouvant être orale ou écrite, il convient alors de choisir un support adapté VOIR → FICHE 2.

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

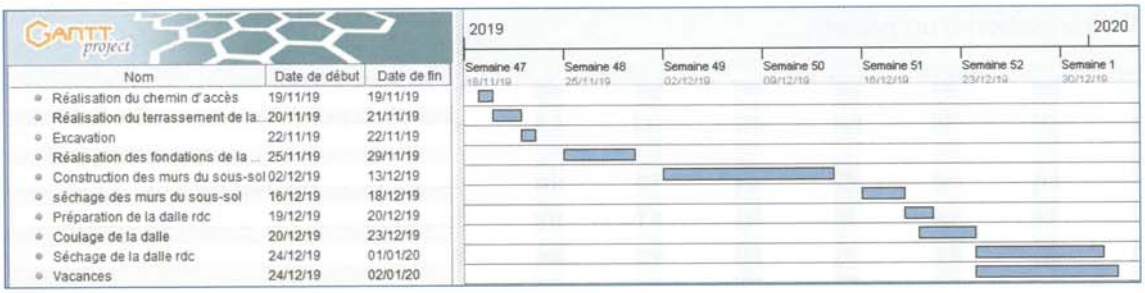
2 Rôles des participants

- **Concepteur :** il analyse le besoin et écrit le cahier des charges → étape ①.
- **Ingénieur :** il effectue une analyse fonctionnelle et trouve des solutions techniques → étape ②.
- **Responsable de production :** il fabrique l'objet et le vérifie → étape ③.
- **Programmeur :** si l'objet le nécessite, il programme les relations entre les capteurs et les actionneurs pour rendre le système autonome dans son fonctionnement → étape ③.
- **Chef de projet :** il se charge de présenter le projet final et de créer les documents de présentation. Il veille également au respect du planning → étape ④.

3 Planning

• Le diagramme de Gantt

Le diagramme de Gantt est un outil en gestion de projet qui permet de visualiser dans le temps les diverses tâches composant un projet.



Nom	Date de début	Date de fin
Réalisation du chemin d'accès	19/11/19	19/11/19
Réalisation du terrassement de la...	20/11/19	21/11/19
Excavation	22/11/19	22/11/19
Réalisation des fondations de la ...	25/11/19	29/11/19
Construction des murs du sous-sol	02/12/19	13/12/19
séchage des murs du sous-sol	16/12/19	18/12/19
Préparation de la dalle rdc	19/12/19	20/12/19
Coulage de la dalle	20/12/19	23/12/19
Séchage de la dalle rdc	24/12/19	01/01/20
Vacances	24/12/19	02/01/20

4 Revue de projet

Elle est réalisée à la fin de chaque étape et renseigne sur l'état d'avancement du projet en détaillant le travail accompli. La revue de projet permet au client d'avoir une vue globale sur le projet afin qu'il donne son accord pour passer à l'étape suivante.

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE 5

DIC 4.1-
4.2-4.3

Le design entre innovation et créativité

Compétences Imaginer des solutions pour produire des objets et des éléments de programmes informatiques en réponse au besoin.

Connaissances
- → Design
- → Innovation et créativité
- → Veille

MOT(S) CLÉ(S)

LE DESIGN Discipline visant à la création d'objets, elle est à la fois fonctionnelle et esthétique.

1 Deux formes de design

Le design intervient sur la compétitivité et la qualité d'un produit. Il améliore la fonctionnalité, le coût, le service, les méthodes de fabrication, facilite les déclinaisons de gamme et l'usage, il donne une identité au produit.

- **Le design artisanal** concerne, en lien avec les métiers d'art, l'édition de pièces uniques ou de petites quantités.
- **Le design industriel** ayant comme objectif la fabrication de pièces en grandes quantités.

EXEMPLE **DESIGN ARTISANAL OU INDUSTRIEL**

Design artisanal :
extérieur et intérieur d'une habitation

Design industriel :
fabrication de meubles

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

2 Pratiquer une veille technologique

Avec l'évolution rapide des techniques, des logiciels de production et des matériaux, le design nécessite de pratiquer une veille technologique constante, c'est-à-dire rechercher et organiser les résultats afin de connaître les dernières nouveautés, mais également les procédés qui existent depuis leur origine.

3 Démarche pour pratiquer une veille technologique

1. Comprendre le problème à résoudre
2. Formuler des hypothèses (éléments de réponses)
3. Rechercher les solutions existantes
4. Vérifier les informations trouvées VOIR → SE QUESTIONNER
5. Intégrer les solutions existantes et les modifier si besoin

Une table ou une chaise design ?

se questionner ***Pourquoi et comment vérifier les informations ?***

Aujourd'hui, tout le monde ou presque peut créer un site internet et le mettre en ligne en quelques clics mais, si le contenu n'est ni insultant ni diffamatoire pour d'autres personnes, rien n'empêche les auteurs d'écrire de fausses informations.
Afin de vérifier si l'information est vraie, il est essentiel d'identifier la source du site (car certains sites sont connus pour diffuser de fausses informations !) et de la comparer aux autres informations trouvées sur d'autres sites.

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE 6

Représenter des solutions

DIC 4.4
OTSCIS
5.1-5.2
5.3-5.4

Compétences

- Imaginer des solutions pour produire des objets et des éléments de programmes informatiques en réponse au besoin.
- Exprimer sa pensée à l'aide d'outils de description adaptés : croquis, schémas, graphes, diagrammes, tableaux.

Connaissances

- Représentation de solutions.
- Croquis à main levée.
- Différents schémas.
- Carte heuristique.
- Notion d'algorithme.

MOT(S) CLÉ(S)

UN CROQUIS C'est un dessin fait rapidement, à main levée sans recherche de détails, dans le but de dégager à grands traits l'**essentiel** de l'objet technique ou du système que l'on souhaite représenter.

UN SCHÉMA Dessin tracé sur lequel figurent les éléments essentiels d'un objet technique, d'un processus et destiné à faire comprendre sa composition ou son fonctionnement. Le schéma respecte une **normalisation**.

UN ALGORITHME C'est une suite finie et non ambiguë d'opérations ou d'instructions permettant de résoudre un problème et d'obtenir un résultat.

1 Comment choisir une représentation ?

Ce que me demande l'enseignant	Croquis	Schéma	Algorithme
Représenter rapidement la composition d'un objet technique ou une solution	✓		
Expliquer simplement une de mes idées	✓		
Décrire précisément la composition d'un objet technique		✓	
Dessiner le circuit électronique d'un système		✓	
Représenter les liaisons mécaniques d'un système		✓	
Décrire le comportement d'un objet technique			✓

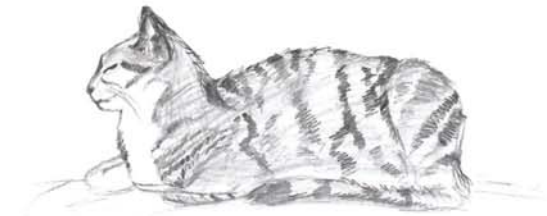
La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

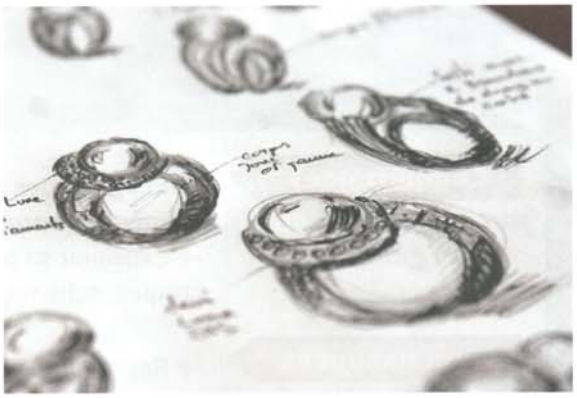
FICHE 6

Représenter des solutions

• **Le croquis : dessin rapide** représentant les traits essentiels du sujet observé.

• **Le crayonné : dessin sommaire** préalable à la réalisation d'un objet.





• **Le schéma technique :** c'est un **outil de représentation** précis et normalisé permettant de montrer en détail la composition d'un circuit électronique, les liaisons mécaniques d'un système...

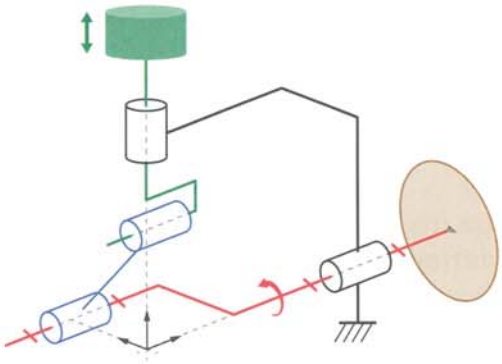


Schéma cinématique d'un système {bielle-manivelle}

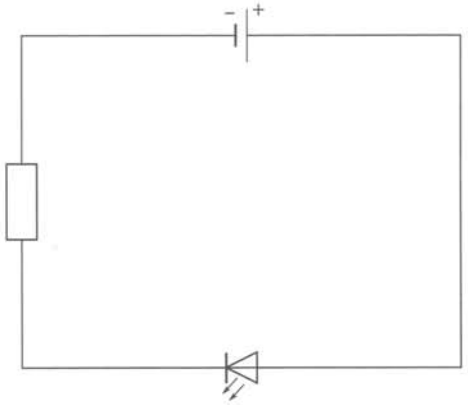


Schéma électrique

• **L'algorithme :** Un algorithme est un **outil de description**. Le support peut être branché (ordinateur et langage informatique) ou débranché (feuille de papier et crayon).
Ici, un robot doit avancer lorsqu'il détecte une ligne noire et effectuer une manœuvre d'évitement lorsqu'il rencontre un obstacle. On peut écrire l'algorithme débranché (c'est-à-dire sur papier) correspondant :

```
Si « ligne noire » = 1
Alors    « Avancer »
         Si « Présence Obstacle » = 1
         Alors    « Tourner à gauche » de 45°
                  « Avancer » pendant 4 s
                  « Tourner à droite » de 90°
                  « Avancer » jusqu'à « ligne noire » = 1
Sinon    « tourner à droite » pendant 4 s
         Si « ligne noire » = 1
         Alors « Avancer »
         Sinon    « tourner à gauche » pendant 8 s
                  Si « ligne noire » = 1
                  Alors « Avancer »
                  Sinon « Reculer » jusqu'à « ligne noire » = 1
```

Sens de lecture

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE 7

DIC 4.5

La réalité augmentée

Compétence Imaginer des solutions pour produire des objets et des éléments de programmes informatiques en réponse au besoin.

Connaissance Réalité augmentée

MOT(S) CLÉ(S)

LA RÉALITÉ AUGMENTÉE C'est la **superposition** de la **réalité** et d'**éléments numériques** (sons, images 2D, 3D, vidéos, etc.) en temps réel grâce à un ordinateur, une tablette ou un smartphone.

EXEMPLE UTILISATION DE LA RÉALITÉ AUGMENTÉE

Implantation de meubles dans un environnement

Apport d'explications sur la composition du corps humain

Visualisation du fonctionnement d'objets

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE 7

La réalité augmentée

1 Utiliser un logiciel de réalité augmentée

Afin d'intégrer un objet en trois dimensions dans un environnement réel, il faut suivre les étapes suivantes dans l'ordre chronologique.

- **Étape ① :** créer l'objet numérique en 3D sur un modeleur volumique VOIR → FICHE 2.
- **Étape ② :** choisir ou créer une image flashable (c'est-à-dire une image qui sera reconnue par le logiciel de réalité augmentée).
- **Étape ③ :** associer l'image flashable à l'objet numérique en 3D grâce au logiciel de réalité augmentée.
- **Étape ④ :** flasher l'image avec la caméra de la tablette ou du smartphone (depuis le logiciel de réalité augmentée) ; ainsi l'objet en 3D apparaîtra.

2 Utilité d'un logiciel de réalité augmentée en technologie

Avant de lancer la fabrication d'un objet, il est essentiel de pouvoir avoir une idée précise de son implantation dans son environnement.

Avec un logiciel performant, il est possible d'ajuster les dimensions de l'objet pour qu'il corresponde parfaitement au lieu d'implantation.

Ainsi, on peut meubler virtuellement un espace, une cuisine, implanter une maison sur un terrain, simuler l'implantation d'un portail, etc.

EXEMPLE **LOGICIELS DE RÉALITÉ AUGMENTÉE**

HP REVEAL

Augment

La photocopie non autorisée est un délit.

SPECIMEN ENSEIGNANT

© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE 8

L'arborescence

DIC 5.1

Compétence Imaginer des solutions pour produire des objets et des éléments de programmes informatiques en réponse au besoin.

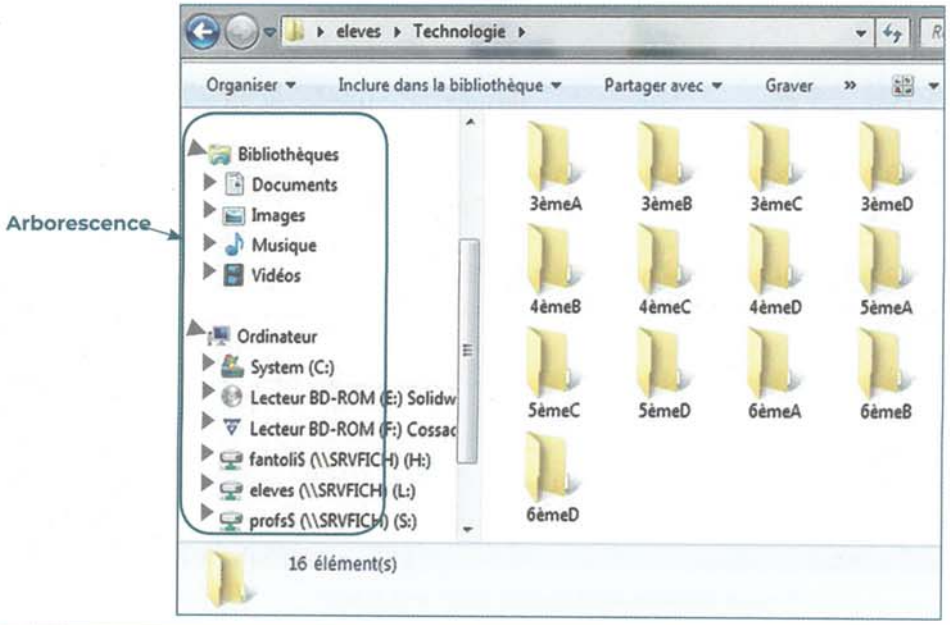
Connaissance Arborescence

MOT(S) CLÉ(S)

UNE ARBORESCENCE Elle désigne généralement une **organisation des données** stockées sur le disque dur, de manière logique et hiérarchisée, utilisant une structure algorithmique d'arbre (d'où arborescence).
Cette organisation rend plus efficace la consultation et la manipulation des documents et autres informations stockées.

EXEMPLE UNE ARBORESCENCE

Il est possible de visualiser rapidement les contenus des dossiers en cliquant sur la flèche présente à gauche de l'icône dans l'arborescence.



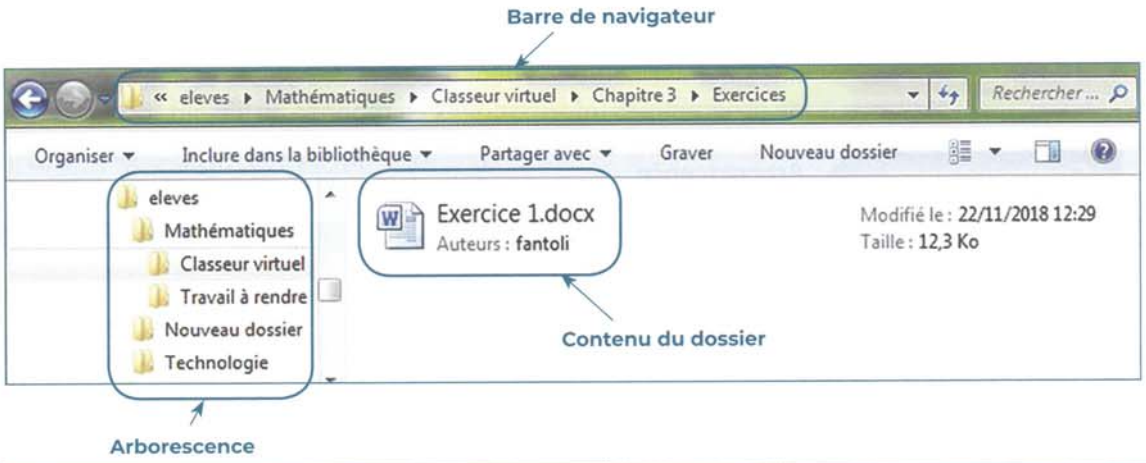
La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE 8

L'arborescence

1 Enregistrer sur le réseau du collège

Savoir utiliser une arborescence permet d'enregistrer des fichiers à un emplacement précis sur le réseau du collège pour y avoir accès depuis n'importe quel ordinateur.



2 Le stockage et partage de fichier en ligne

Les *clouds* sont des sites qui proposent comme service le stockage de fichier sur Internet (ex. : Dropbox, Google drive, One drive, iCloud...).
Les documents sont alors stockés sur les serveurs de sociétés qui gèrent ces plateformes. Ils offrent également la possibilité de partager des dossiers et fichiers avec d'autres personnes, leur permettant ainsi d'ajouter ou modifier les contenus stockés.

Espace dématérialisé de stockage de données

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE 9

DIC 7.1

Le prototypage

Compétence Réaliser, de manière collaborative, le prototype d'un objet pour valider une solution.

Connaissance Prototypage rapide de structures et de circuits de commande à partir de cartes standards.

MOT(S) CLÉ(S)

LE PROTOTYPE C'est le **premier** objet fabriqué pendant la conception afin de vérifier grâce à des tests son fonctionnement, ses caractéristiques techniques. En général, un prototype est créé à chaque étape de l'évolution de l'objet ou du système.

UN MICROCONTRÔLEUR C'est un circuit intégré qui rassemble les éléments essentiels d'un ordinateur : microprocesseur, mémoires (morte et vive) et périphériques de communication (entrées-sorties).

1 L'impression 3D

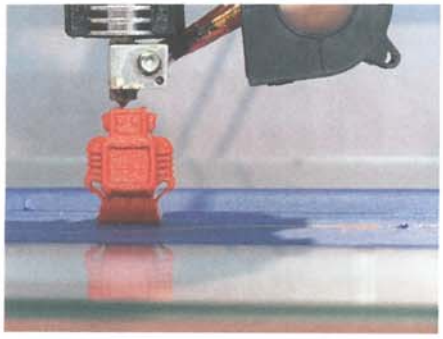
L'impression en trois dimensions permet d'imprimer par superposition verticale (de bas en haut) des couches issues d'un fil de matériau qui est chauffé, puis qui se solidifie rapidement. Pour arriver à ce résultat, un logiciel organise le découpage en tranche de l'objet modélisé en 3D ; on peut ainsi estimer le temps d'impression et la longueur de fil nécessaire.

Bobine de fil (ABS ou PLA)

+

Imprimante 3D

=



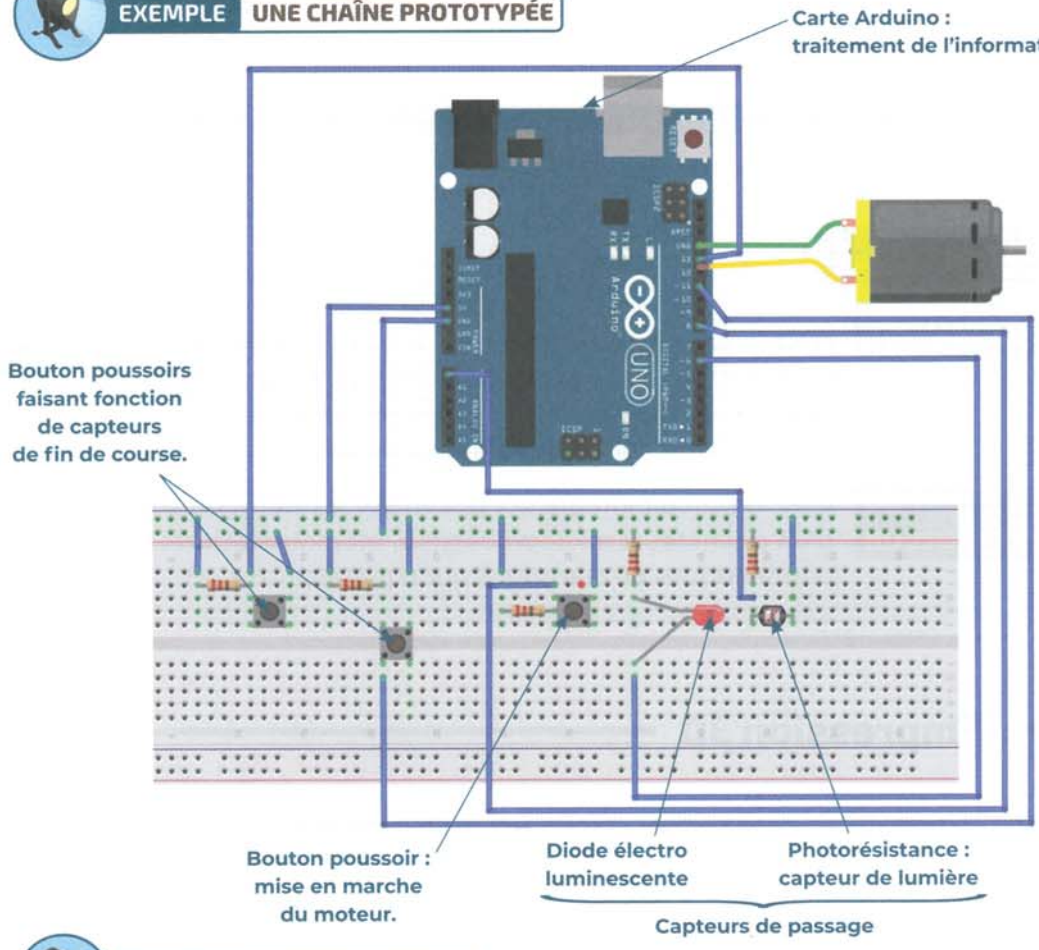
Objet 3D

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

2 Prototypage d'un circuit de commande : la chaine d'information

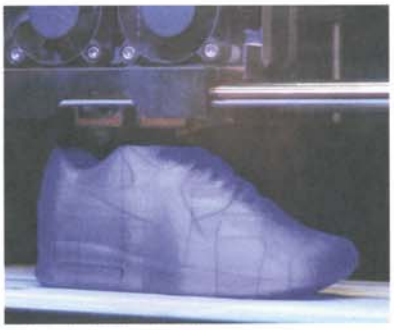
La chaîne d'information est constituée de capteurs, d'un microprocesseur et d'éléments permettant de communiquer l'information détectée.
Le prototypage d'un circuit de commande consiste à câbler les capteurs et autres éléments de la chaîne d'information pour pouvoir les programmer.

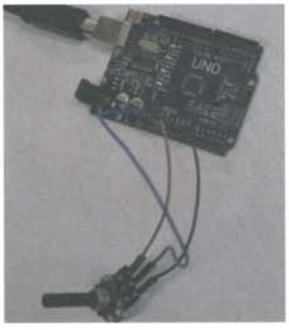
EXEMPLE UNE CHAÎNE PROTOTYPÉE



EXEMPLE DES PROTOTYPES

Maquette d'un turbo


Prototype d'une basket


Branchement et test d'un potentiomètre

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

Les objets techniques, les services et les changements induits dans la société

ATTENDUS DE FIN DE CYCLE

- **Comparer** et **commenter** les évolutions des objets et systèmes.
- **Exprimer** sa pensée à l'aide d'outils de description adaptés.

SPECIMEN ENSEIGNA

© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

Les objets techniques, les services et les changements induits dans la société

Désignation	Compétence	Connaissance	FICHE
	Comparer et **commenter** les évolutions des objets et systèmes.		
OTSCIS 1.1	Regrouper des objets en familles et lignées.	L'évolution des objets	10
OTSCIS 1.2		Impacts sociétaux et environnementaux dus aux objets	11
OTSCIS 1.3		Cycle de vie	12
OTSCIS 1.4		Les règles d'un usage raisonné des objets communicants respectant la propriété intellectuelle et l'intégrité d'autrui	13
OTSCIS 2	Relier les évolutions technologiques aux inventions et innovations qui marquent des ruptures dans les solutions techniques.		14
OTSCIS 3	Comparer et commenter les évolutions des objets en articulant différents points de vue : fonctionnel, structurel, environnemental, technique, scientifique, social, historique, économique.		15
OTSCIS 4.1	Élaborer un document qui synthétise ces comparaisons et ces commentaires.	Outils numériques de présentation	11
OTSCIS 4.2		Charte graphique	3
	Exprimer sa pensée à l'aide d'outils de description adaptés.		
OTSCIS 5.1	Exprimer sa pensée à l'aide d'outils de description adaptés : croquis, schémas, graphes, diagrammes, tableaux.	Croquis à main levée	6
OTSCIS 5.2		Différents schémas	
OTSCIS 5.3		Carte heuristique	
OTSCIS 5.4		Notion d'algorithme	
OTSCIS 6.1	Lire, utiliser et produire, à l'aide d'outils de représentation numérique, des choix de solutions sous forme de dessins ou de schémas.	Outils numériques de description des objets techniques	24

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE 10

OTSCIS 1.1

L'évolution des objets techniques

Compétence Regrouper des objets en familles et lignées.

Connaissance L'évolution des objets.

MOT(S) CLÉ(S)

UN OBJET TECHNIQUE C'est un objet qui a été transformé par l'Homme dans le but de **répondre à un besoin.**

UNE FAMILLE D'OBJETS C'est un ensemble d'objets techniques qui répondent au **même** besoin. Une famille d'objets peut réunir des objets techniques d'époques différentes.

UNE LIGNÉE D'OBJETS C'est une **suite chronologique** des évolutions d'un objet technique.

1 Famille d'objets techniques : les avions

Concorde (premier vol : 1969)

Boeing 747 (1969)

Biplan (1903)

Jet privé (1963)

2 Lignée d'objets techniques : les voitures

Temps

1886

Tricycle Benz 1

1891

Panhard et Levassor type A n° 77

1903

Mercedes 35 HP

1950

Mercedes-Benz 300L

2019

S.U.V. : *Sport utility vehicle*

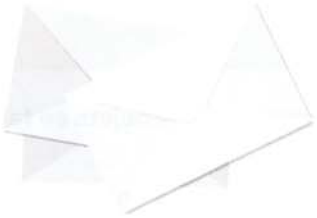
La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE

10 L'évolution des objets techniques

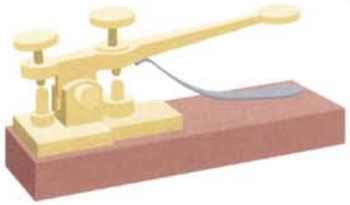
EXEMPLE L'ÉVOLUTION D'UN BESOIN : COMMUNIQUER

- **Communiquer par courrier**



Lettres

- **Communiquer en direct (morse)**



Télégraphe 1840

- **Communiquer en direct (voix)**

Téléphone sans cadran 1920 (un opérateur mettait les personnes en relation)

- **Communiquer à distance en direct (voix)**

Téléphone à cadran 1943 et portatif 1983

- **Communiquer à distance en direct (SMS, courriels, voix, réseaux sociaux...)**

Smartphone 1990

se questionner **Pourquoi les objets techniques évoluent-ils ?**

Les objets techniques évoluent en fonction de plusieurs critères :

- **Les besoins évoluent :** l'Homme cherche sans arrêt à augmenter les performances, le confort... des objets techniques. Cela a pour conséquence de faire évoluer l'objet technique.
- **Les matériaux et les moyens de production évoluent :** la maîtrise de certains matériaux, les moyens de fabrication qui permettent de faire évoluer les objets techniques dans la complexité de leur structure et d'en réduire les coûts de fabrication.

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE 11

OTSCIS 1.2

Les impacts sociétaux et environnementaux

Compétence Regrouper des objets en familles et lignées.

Connaissance Impacts sociétaux et environnementaux dus aux objets.

MOT(S) CLÉ(S)

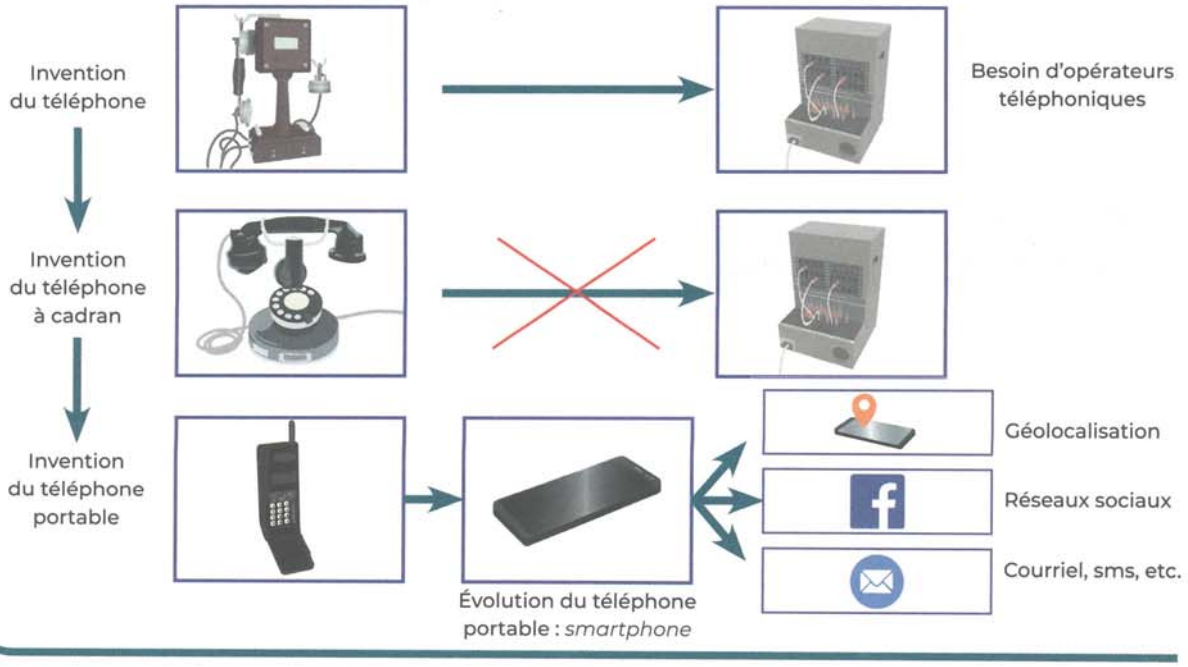
UN IMPACT SOCIÉTAL Il concerne l'impact des objets techniques (innovations ou évolutions) sur **nos modes de vie**.

UN IMPACT ENVIRONNEMENTAL Il concerne la **pollution** due à la fabrication, à l'utilisation et au recyclage ou à l'élimination d'un objet technique.

1 Impact sociétal

EXEMPLE LE TÉLÉPHONE

Les téléphones impactent fortement et font évoluer les besoins de la société.



SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.
La photocopie non autorisée est un délit.

2 Impact environnemental : de la fabrication au recyclage

EXEMPLE POLLUTION DUE AUX OBJETS TECHNIQUES

Déforestation

Mine à ciel ouvert

Décharge sauvage

Pollution des océans

Pollution atmosphérique

Toutes ces pollutions ont un lourd impact sur l'environnement : disparitions d'espèces animales et végétales, mort de millions d'animaux, dérèglement climatique, trous dans la couche d'ozone, accélération de la propagation des épidémies...

se questionner ***Comment limiter la pollution ? Le recyclage et l'éco-conception***

Afin de limiter la pollution, une démarche d'**éco-conception** peut être mise en place, c'est-à-dire que les impacts environnementaux (matériaux, énergie...) sont pris en compte dès la conception de l'objet technique.
Le **recyclage des matériaux** peut également limiter les impacts sur l'environnement en donnant une seconde vie à certaines parties d'objets techniques.

La photocopie non autorisée est un dé
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE 12

OTSCIS 1.3

Cycle de vie d'un objet technique

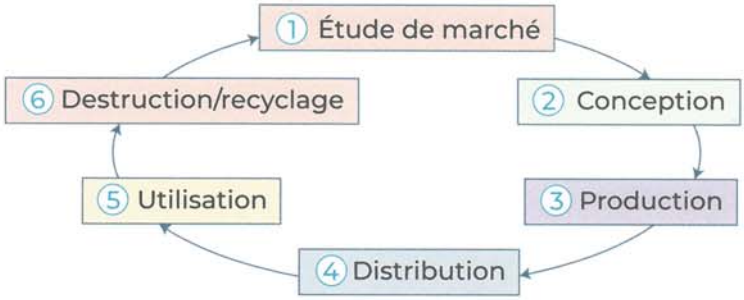
Compétence Regrouper des objets en familles et lignées.

Connaissance Cycle de vie.

MOT(S) CLÉ(S)

LE CYCLE DE VIE D'UN PRODUIT Il correspond à l'ensemble des étapes de la vie d'un objet technique, de l'étude de marché à sa destruction.

1 Cycle de vie d'un objet technique commercialisé



2 Les étapes du cycle de vie

Les étapes chronologiques de la vie d'un produit, de sa conception à sa destruction, sont :

① **L'étude de marché :** interrogation sur la **rentabilité** du projet (nombre de ventes potentielles).

② **Conception :** élaboration du cahier des charges fonctionnel, des solutions technique et des **prototypes** de l'objet technique.

③ **Production : fabrication** en série de l'objet technique.

④ **Distribution : mise en vente** dans les grandes surfaces de l'objet technique.

⑤ **Utilisation :** période pendant laquelle le produit est utilisé par l'acheteur.

⑥ **Destruction :** fin de vie de l'objet technique. Ce dernier peut être détruit ou recyclé pour que les matériaux ou éléments de l'objet technique soient réutilisés.

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

3 Les coûts liés au cycle de vie d'un produit

1 Étude de marché

Salaires des personnels chargés de l'étude de marché

2 Conception

Salaires des personnels chargés de la conception au bureau d'étude

Achat ou location des locaux du bureau d'étude

Fabrication des prototypes

3 Production

Fournitures des matières premières (prix des matériaux, livraison...)

Charges du personnel (salaires, taxes...)

Achat ou location des locaux de production

4 Distribution

Publicité

Transport

Marges des distributeurs (différence entre prix d'achat et prix de vente)

5 Utilisation

Services après ventes (garantie, hotline technique...)

6 Destruction

Recyclage (écotaxe...)

La photocopie non autorisée est un dé
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE 13

OTSCIS 1.4
DIC 4.6

Objets connectés et bons usages

Compétences

- Regrouper des objets en familles et lignées.
- Imaginer des solutions pour produire des objets et des éléments de programmes informatiques en réponse au besoin.

Connaissances

- Les règles d'un usage raisonné des objets communicants respectant la propriété intellectuelle et l'intégrité d'autrui.
- Objets connectés.

MOT(S) CLÉ(S)

LES OBJETS COMMUNICANTS : Ce sont tous les objets qui peuvent **communiquer** entre eux. Afin d'être identifiables, ils possèdent tous une identité numérique (adresse IP...).

LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE : C'est le domaine qui comporte l'**ensemble des droits** accordés sur des créations intellectuelles.

LE DROIT À L'IMAGE : Permet à une personne de s'opposer à l'utilisation (commerciale ou non) de son image, au nom du respect de la vie privée.

1 Les objets communicants

EXEMPLES

- Les **smartphones** ①, les **tablettes** ②, les **ordinateurs** ③, les **montres connectées** ④ sont des objets qui peuvent communiquer via un réseau filaire ou sans fil.

- Les cartes utilisant la technologie RFID (en anglais *Radio Frequency Identification* : identification par fréquence radio) font également partie des objets communicants car elles possèdent un identifiant.

Passeport canadien

Passe Navigo

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

2 Les bons usages des objets communicants

Faire attention au temps d'utilisation

Respecter les autres

Ne pas divulguer d'informations personnelles à n'importe qui (âge, adresse...)

Respecter le droit à l'image

Toujours protéger ses comptes utilisateurs avec un code PIN ou un mot de passe

S'éloigner des ondes lorsque l'on dort (couper le wifi, ne pas dormir à côté du téléphone...)

Lors de la première utilisation d'une application, réfléchir avant d'accorder les différents droits d'accès (contact, géolocalisation...)

Lire les contrats d'utilisation avant d'en accepter les termes

Mener une réflexion sur ce que l'on peut voir sur internet : « est-ce vrai ? »

se questionner Comment sensibiliser les élèves au collège ?

Voici des propositions de travaux pour sensibiliser les élèves du collège sur l'usage des objets communicants.

- Réaliser une capsule vidéo mettant en scène des mauvaises utilisations à ne pas reproduire.
- Réaliser des affiches sur différents thèmes :
  - Utilisation au quotidien.
  - Les addictions aux écrans.
  - Les dangers liés à internet.
  - Les réseaux sociaux.
  - ...

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE 14

OTSCIS 2

L'évolution des objets techniques : invention ou innovation ?

Compétence Relier les évolutions technologiques aux inventions et innovations qui marquent des ruptures dans les solutions techniques.

MOT(S) CLÉ(S)

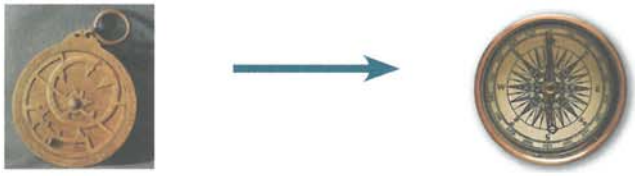
UNE INVENTION C'est le fait de trouver, créer, imaginer de **nouveaux objets** techniques.

UNE INNOVATION C'est le fait d'introduire une chose nouvelle sur un objet technique existant.

UNE ÉVOLUTION TECHNOLOGIQUE C'est le fait qu'une (plusieurs) solution(s) technique(s) évolue(nt) dans le but d'améliorer un objet technique.

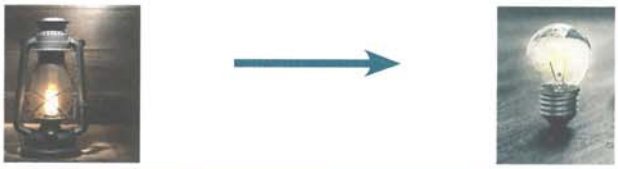
EXEMPLE LES INVENTIONS TECHNOLOGIQUES

- **Invention de la boussole :** autrefois, les Hommes se repéraient grâce aux étoiles avec l'astrolabe mais, au XII^e siècle, ils inventèrent la boussole pour mieux se repérer.



- **Invention de la roue :** la roue fut inventée en Mésopotamie vers 3500 avant J.-C. Avant cette invention, l'Homme se déplaçait à dos de bête pour aller plus rapidement.

- **Invention de l'ampoule électrique :** avant que Thomas Edison n'invente l'ampoule en 1879, la flamme était le seul moyen de s'éclairer.



La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE

14 L'évolution des objets techniques : invention ou innovation ?

EXEMPLE **LES INNOVATIONS TECHNOLOGIQUES**

Volet roulant électrique

Passage à niveau automatique

Smartphone (écran tactile)

se questionner **Un peu de philosophie ?**

« Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme. »
Cette célèbre maxime attribuée à Antoine Lavoisier (1743-1794) résume certaines des observations scientifiques écrites dans son *Traité élémentaire de chimie*.
Cette phrase signifie que les Hommes sont incapables de créer des choses : ils sont uniquement capables de transformer les ressources offertes par la nature.

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE 15

OTSCIS 3

Comparaisons d'objets techniques

Compétence Comparer et commenter les évolutions des objets en articulant différents points de vue : fonctionnel, structurel, environnemental, technique, scientifique, social, historique, économique.

MOT(S) CLÉ(S)

FONCTIONNEL Concerne tout ce qui a un rapport avec les fonctions (d'usage, techniques...) de l'objet technique.

STRUCTUREL Concerne la disposition, l'agencement des parties d'un objet technique.

1 Comparaison fonctionnelle

Dans ce type de comparaison, nous comparons les fonctions (le plus souvent techniques) des objets techniques.

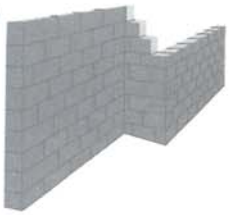
EXEMPLE LE PARASOL

D'un point de vue fonctionnel, le second parasol (parasol déporté) offre la possibilité de faire pivoter l'ensemble de la toile autour du pied.

2 Comparaison structurelle

Comme son nom l'indique, cette comparaison s'intéresse à la structure des objets techniques.

EXEMPLE LE MUR D'UNE MAISON

① 

②

D'un point de vue structurel, le premier mur est le résultat d'un assemblage de parpaings ① et le second est une plaque en béton armé ②.

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE 15

Comparaisons d'objets techniques

3 Comparaison environnementale

Nous souhaitons ici mesurer l'impact environnemental des objets techniques comparés.

Exemple : l'ampoule à DEL ① consomme beaucoup moins que l'ampoule à filament ② cela diminue l'impact environnemental.

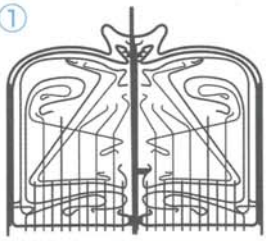
①

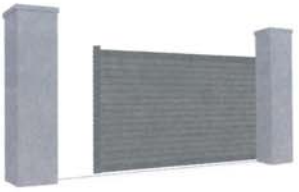
②

4 Comparaison technique

Il s'agit ici de comparer les différentes solutions techniques retenues.

Exemple : Le portail battant ① utilise des charnières pour que les vantaux puissent bouger, alors que le portail coulissant ② utilise un rail, des roulettes et un guide.

① 

② 

5 Comparaison scientifique

La comparaison peut se faire en regardant les compositions chimiques des objets techniques.

Exemple : Une entreprise met au point un béton qui absorbe l'eau et empêche les inondations.

6 Comparaison sociale

Afin de comparer des objets techniques d'un point de vue social, il faut s'intéresser à l'impact de ces derniers sur nos vies et nos comportements.

Exemple : En 1989, le GSM est commercialisé ① et l'Homme devient joignable partout. Aujourd'hui, le smartphone ② permet de faire des recherches sur internet, suivre un itinéraire, gérer nos agendas, envoyer des courriels...

①

②

7 Comparaison historique

Il s'agit ici de comparer l'histoire de deux objets techniques, c'est-à-dire leur date de création et également les évolutions qu'ils ont subies. VOIR → FICHE 10

8 Comparaison économique

Cette comparaison se fait en regardant les différents coûts liés aux objets techniques (production, vente...).

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

La modélisation et la simulation des objets et systèmes techniques

ATTENDUS DE FIN DE CYCLE

- **Analyser** le fonctionnement et la structure d'un objet.
- **Utiliser** une modélisation et simuler le comportement d'un objet.

SPECIMEN ENSEIGNANT

© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

La modélisation et la simulation des objets et systèmes techniques

Désignation	Compétence	Connaissance	FICHE
	Analyser le fonctionnement et la structure d'un objet.		
MSOST 1.1	Respecter une procédure de travail garantissant un résultat en respectant les règles de sécurité et d'utilisation des outils mis à disposition.	Procédures, protocoles	16
MSOST 1.2		Ergonomie	
MSOST 2.1	Associer des solutions techniques à des fonctions.	Analyse fonctionnelle systémique	17
MSOST 3.1	Analyser le fonctionnement et la structure d'un objet, identifier les entrées et sorties.	Représentation fonctionnelle des systèmes	19
MSOST 3.2		Structure des systèmes	
MSOST 3.3		Chaîne d'énergie	20
MSOST 3.4		Chaîne d'information	
MSOST 4.1	Identifier le(s) matériau(x), les flux d'énergie et d'information sur un objet et décrire les transformations qui s'opèrent.	Familles de matériaux avec leurs principales caractéristiques	21
MSOST 4.2		Sources d'énergies	18
MSOST 4.3		Chaîne d'énergie	20
MSOST 4.4		Chaîne d'information	
MSOST 5.1	Décrire, en utilisant les outils et langages de descriptions adaptés, le fonctionnement, la structure et le comportement des objets.	Outils de description d'un fonctionnement, d'une structure et d'un comportement	24
MSOST 6.1	Mesurer des grandeurs de manière directe ou indirecte.	Instruments de mesure usuels	22
MSOST 6.2		Principe de fonctionnement d'un capteur, d'un codeur, d'un détecteur	23
MSOST 6.3		Nature du signal : analogique ou numérique	28
MSOST 6.4		Nature d'une information : logique ou analogique	
MSOST 7.1	Interpréter des résultats expérimentaux, en tirer une conclusion et la communiquer en argumentant.	Notions d'écarts entre les attentes fixées par le cahier des charges et les résultats de l'expérimentation	24
	Utiliser une modélisation et simuler le comportement d'un objet.		
MSOST 8.1	Utiliser une modélisation pour comprendre, formaliser, partager, construire, investiguer, prouver.	Outils de description d'un fonctionnement, d'une structure et d'un comportement	24
MSOST 9.1	Simuler numériquement la structure et/ou le comportement d'un objet. Interpréter le comportement de l'objet technique et le communiquer en argumentant.	Notions d'écarts entre les attentes fixées par le cahier des charges et les résultats de la simulation	24

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE **16**

MSOST 1.1–1.2

Procédures, protocoles et ergonomie

Compétences Respecter une procédure de travail garantissant un résultat en respectant les règles de sécurité et d'utilisation des outils mis à disposition.

Connaissances
- Procédures, protocoles.
- Ergonomie.

MOT(S) CLÉ(S)

LA PROCÉDURE C'est une **succession de procédés** pour aboutir à la **réalisation d'une tâche** complexe.

LE PROTOCOLE Il décrit précisément toutes les conditions et toutes les **étapes à réaliser** pour une expérience, un usinage, un test...

L'ERGONOMIE Elle consiste à **adapter** un poste de travail aux **besoins** de son utilisateur.

1 Règles de sécurité

Avant de commencer la réalisation d'une tâche, il est essentiel de connaître les règles de sécurité liées à l'utilisation des différents matériels. Ces règles peuvent concerner plusieurs choses.

La sécurité personnelle : pour ne pas se blesser lors de l'utilisation d'une machine ou tout autre matériel, il peut être demandé d'adapter sa tenue ou d'attacher les cheveux longs, voire même de les mettre à l'intérieur du T-shirt. Il peut être également obligatoire de porter certains équipements de protection pour prévenir les accidents corporels.

La sécurité matérielle : afin d'éviter d'endommager inutilement le matériel, des vérifications sont souvent demandées, comme s'assurer que les pièces à usiner soient bien fixées...

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE 16

Procédures, protocoles et ergonomie

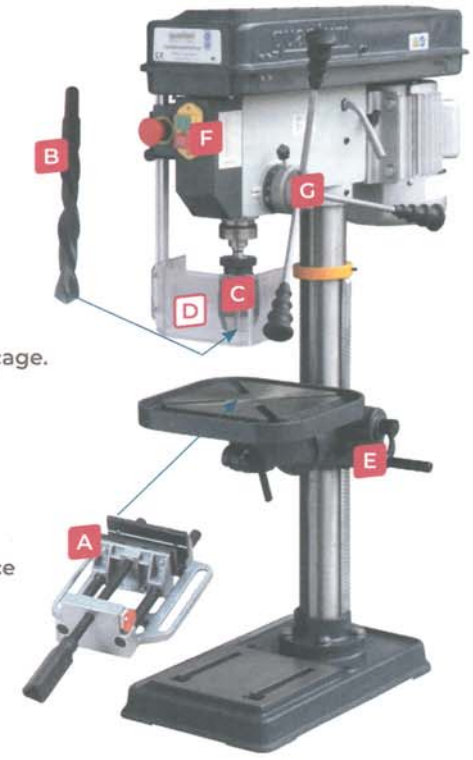
2 Le protocole

Le protocole d'utilisation d'une machine est la succession des étapes précises que l'utilisateur doit suivre pour utiliser le matériel dans les meilleures conditions possibles et en toute sécurité.

EXEMPLE LA PERCEUSE À COLONNE

1. Placer l'objet dans l'étau et le serrer (A).
2. Placer le foret dans le mandrin (B).
3. Serrer le mandrin (C).
4. Fermer le capot de protection (D).
5. Desserrer la table et régler sa hauteur (E).
6. Serrer la table sur la colonne.
7. Positionner l'objet avec l'étau à l'emplacement du perçage.
8. Rentrer ses cheveux dans son pull.
9. Mettre les lunettes de protection.
10. Brancher la perceuse.
11. Mettre en marche la perceuse (F).
12. Actionner le levier de manœuvre jusqu'à ce que la pièce soit percée (G).
13. Arrêter le moteur avec le bouton rouge (F).
14. Enlever l'objet.
15. Enlever le foret.
16. Nettoyer la perceuse.

9 Sécurité personnelle
10 Sécurité matérielle



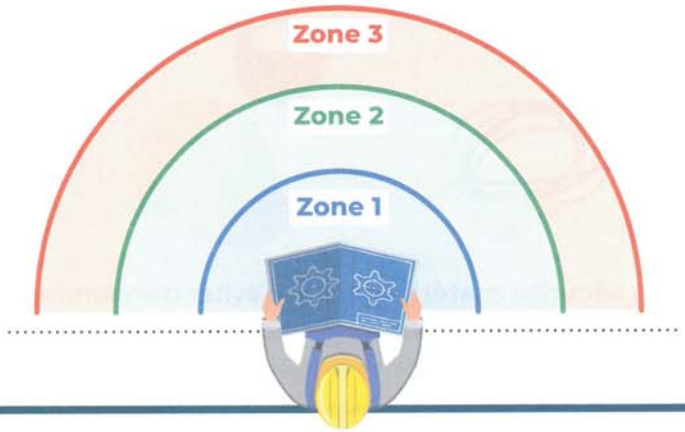
3 Ergonomie d'un poste de travail

Le poste de travail pour une tâche manuelle sera composé de trois zones qui permettront une meilleure organisation de travail dans la gestuelle et une efficacité accrue.

Zone 1 : dans cette zone seront placés les objets à usages fréquents.

Zone 2 : dans cette zone seront placés les objets à usages moins fréquents mais indispensables à la réalisation de la tâche.

Zone 3 : dans cette zone seront placés les objets à usages occasionnels.



La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE 17

MSOST 2.1

L'analyse fonctionnelle

Compétences Associer des solutions techniques à des fonctions.

Connaissances Analyse fonctionnelle systémique.

MOT(S) CLÉ(S)

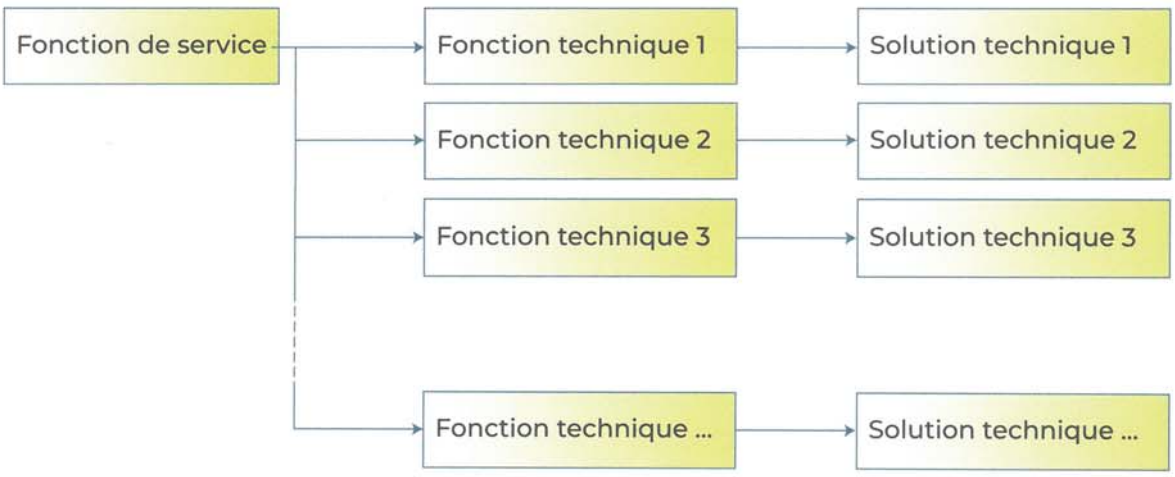
LA FONCTION D'USAGE Elle décrit ce **à quoi** sert un objet technique.

LES FONCTIONS TECHNIQUES Elles sont la **décomposition** de la fonction d'usage en **sous-fonctions** indispensables au bon fonctionnement de l'objet technique.

LA SOLUTION TECHNIQUE C'est la **matérialisation** de la fonction technique, c'est-à-dire l'élément de l'objet technique qui permet d'y répondre.

1 Règles de sécurité

Le diagramme FAST (de l'anglais *Function Analysis System Technique*) est un outil de représentation qui permet d'associer les fonctions techniques aux solutions techniques pour une fonction de service identifiée. VOIR → FICHE 1 (2/3).



La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE

17 L'analyse fonctionnelle

EXEMPLE **DIAGRAMME FAST POUR LE VÉLO TOUT TERRAIN**

Fonction de service	Fonction de techniques	Solutions techniques
Transporter l'utilisateur sur tous les terrains	Avancer	Pédalier, chaîne, cassette de pignons, roues
	Freiner	Poignées, câbles, étriers, plaquettes, disques, roues
	Guider	Guidon, potence, fourche, roue avant
	Assurer le confort	Selle, grips, amortisseurs

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE 18

MSOST 4.2

Les sources d'énergie

Compétence Identifier le(s) matériau(x), les flux d'énergie et d'information sur un objet et décrire les transformations qui s'opèrent.

Connaissance Sources d'énergie

MOT(S) CLÉ(S)

UNE ÉNERGIE C'est la capacité d'un système (ou d'un corps) à **produire une action.** Cette dernière peut être un mouvement, la diffusion d'une lumière, d'un son...

UNE SOURCE D'ÉNERGIE C'est un phénomène qui est à l'origine de l'exploitation de l'énergie. Si ce phénomène est naturel, on dit qu'il est **primaire** ; s'il est le fruit d'une transformation provoquée, on dit qu'il est **secondaire.**

1 Les différentes énergies

Les énergies **renouvelables** sont des énergies que la nature renouvelle elle-même sur un laps de temps suffisamment court pour qu'elles soient considérées comme inépuisables.

	Énergie	Source	Renouvelable
Énergie primaire	Éolienne	Vent	OUI
Énergie primaire	Solaire	Rayonnement solaire	OUI
Énergie secondaire	Thermique	Chaleur	NON
Énergie secondaire lorsqu'utilisée par l'Homme	Électrique	Électricité	NON
Énergie secondaire	Musculaire	Muscle d'un être vivant	NON
Énergie primaire	Hydraulique	Courant d'eau naturel	OUI
Énergie secondaire	Nucléaire	Fission de l'uranium	NON
Énergie secondaire	Mécanique	Mouvement	NON
Énergie primaire	Géothermique	Chaleur du sol	OUI

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE

18 Les sources d'énergie

EXEMPLES ÉNERGIES

Énergie	Source	Systèmes	Renouvelable ?
Éolienne	Vent	Le voilier	Renouvelable
Solaire	Rayonnement solaire	Le lampadaire solaire	Renouvelable
Thermique	Chaleur	La tondeuse thermique	Non renouvelable
Électrique	Electricité	Le smartphone	Non renouvelable
Musculaire	Muscle d'un être vivant	Les rollers	Non renouvelable
Hydraulique	Courant d'eau	Le moulin à eau	Renouvelable
Nucléaire	Fission de l'uranium	Sous-marin nucléaire	Non renouvelable
Mécanique	Mouvement	Une pale d'éolienne	Non renouvelable
Géothermique	Chaleur du sol	Chauffage d'une maison	Renouvelable

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE 19

MSOST 3.1-3.2

Représentation fonctionnelle et structure des systèmes

Compétence Analyser le fonctionnement et la structure d'un objet, identifier les entrées et sorties.

Connaissances
- Représentation fonctionnelle des systèmes
- Structure des systèmes

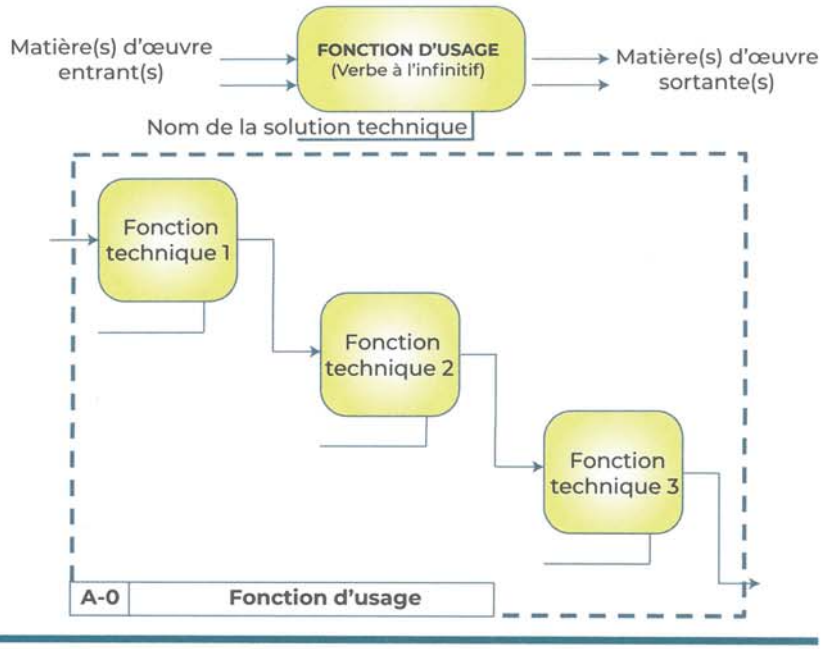
MOT(S) CLÉ(S)

UNE REPRÉSENTATION FONCTIONNELLE C'est une représentation graphique et simpliste d'une ou plusieurs fonctions d'un objet technique.

LA MÉTHODE SADT (de l'anglais *Structured Analysis and Design Technique*) cette méthode permet de décrire un système par analyse fonctionnelle descendante, c'est-à-dire que l'on commence par une description globale (niveau A-0, voir ci-dessous) pour ensuite analyser plus finement le contenu des blocs fonctionnels de chaque niveau.

1 Niveau A-0

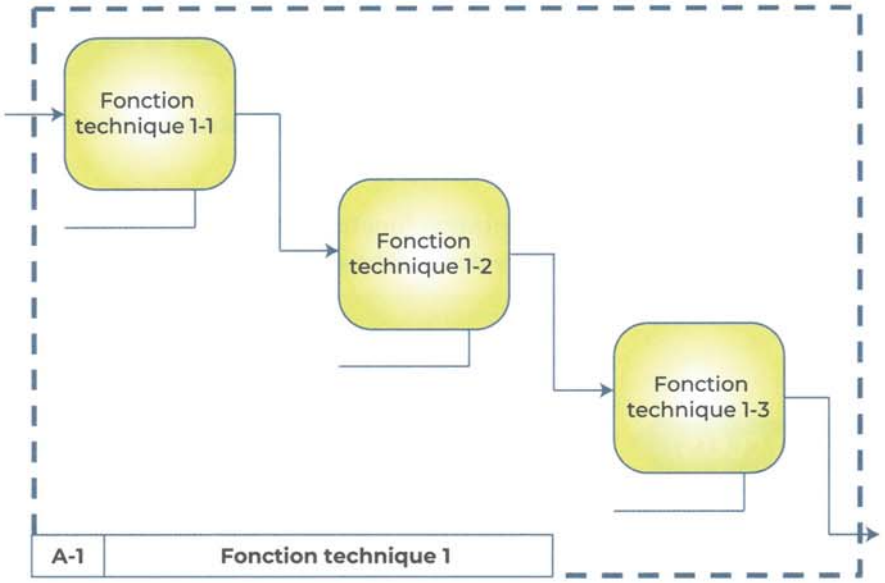
Voici une représentation simplifiée du niveau A-0.



SPECIMEN ENSEIGNANT
La photocopie non autorisée est un délit.
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

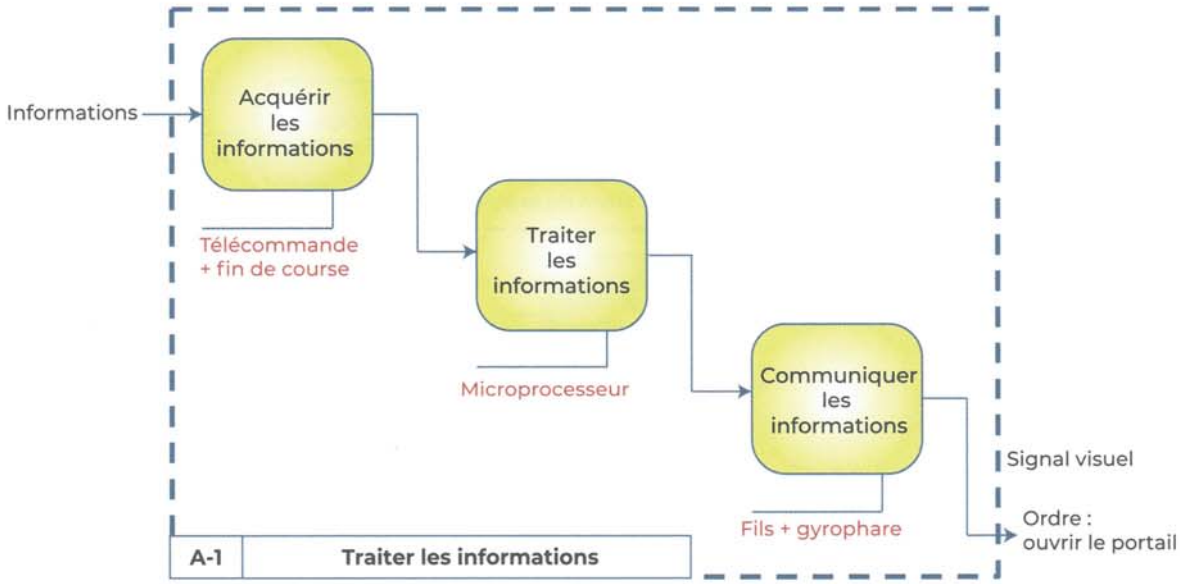
2 Niveau A-1

C'est la décomposition de la fonction technique 1 en d'autres fonctions techniques.



EXEMPLE LE PORTAIL AUTOMATIQUE

La figure suivante présente le niveau A-1 pour la fonction « Traiter les informations » d'un portail automatique.



La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE 20

Les chaînes d'énergie et d'information

MSOST
3.3-3.4
4.3-4.4

Compétence

→ Analyser le fonctionnement et la structure d'un objet, identifier les entrées et sorties.
→ Identifier le(s) matériau(x), les flux d'énergie et d'information sur un objet et décrire les transformations qui s'opèrent.

Connaissances

→ Chaîne d'énergie.
→ Chaîne d'information.

MOT(S) CLÉ(S)

LES CHAÎNES D'ÉNERGIE ET D'INFORMATION Ce sont des successions de blocs fonctionnels permettant d'expliquer le chemin de l'énergie et de l'information dans un système.

1 La chaîne d'énergie

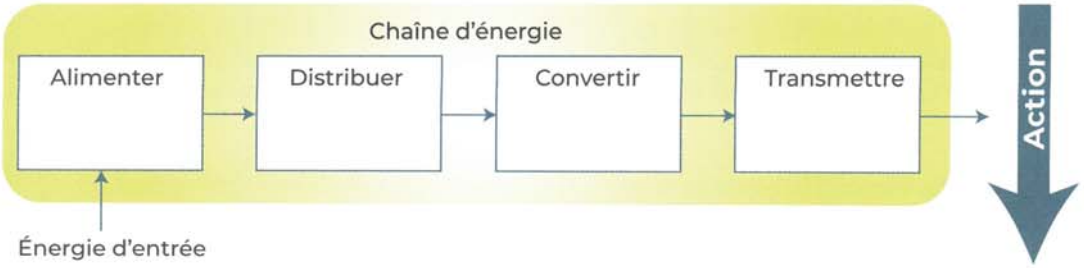
La chaîne d'énergie est composée de quatre blocs fonctionnels permettant de :

• **alimenter :** mise en forme de l'énergie externe en énergie compatible avec la chaîne d'action ;

• **distribuer :** distribution de l'énergie à l'actionneur réalisée par un distributeur ;

• **convertir :** c'est l'élément qui transforme l'énergie de l'alimentation en une autre énergie (thermique, mécanique...) ;

• **transmettre :** cette fonction est remplie par l'ensemble des organes mécaniques de transmission de mouvement et d'effort (engrenages, tuyaux...).



SPECIMEN ENSEIGNANT
La photocopie non autorisée est un délit.
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE

20 Les chaînes d'énergie et d'information

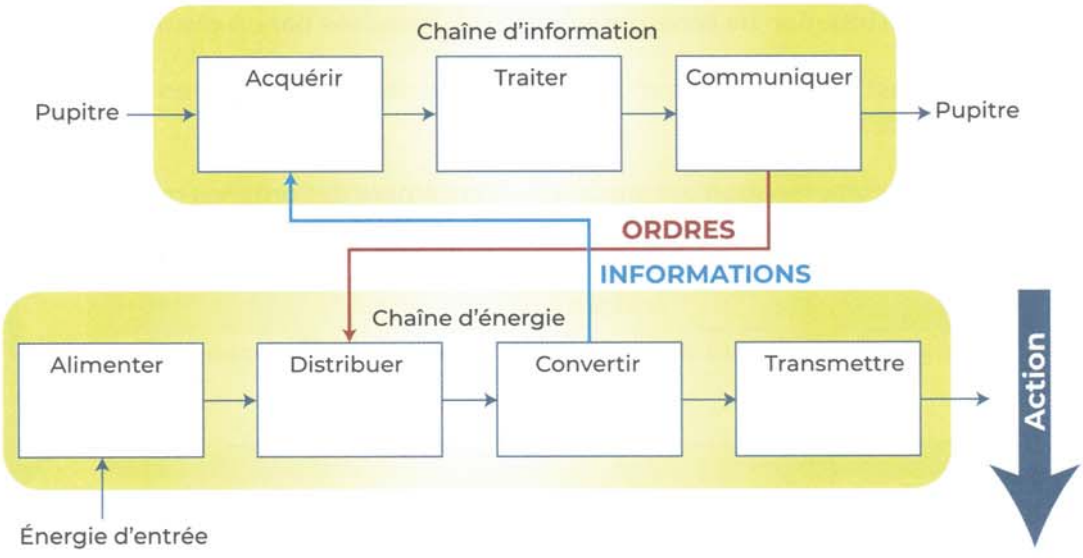
2 La chaîne d'information

La chaîne d'information est composée de trois blocs fonctionnels permettant de :

- **acquérir :** fonction qui permet de prélever des informations par des capteurs ;
- **traiter :** c'est la partie commande assurée par un ordinateur ou un microprocesseur ;
- **communiquer :** cette fonction assure l'interface avec l'environnement de la PC (partie commande).

3 Interactions

Via le pupitre VOIR → FICHE 30, la machine communique des informations à l'Homme et inversement. Ensuite, les deux chaînes communiquent entre elles, soit en fournissant des informations pour que ces dernières soient traitées, soit en donnant des ordres à exécuter.



La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE 21

MSOST 4.1

Les familles de matériaux

Compétence Identifier le(s) matériau(x), les flux d'énergie et d'information sur un objet et décrire les transformations qui s'opèrent.

Connaissance Familles de matériaux avec leurs principales caractéristiques

MOT(S) CLÉ(S)

UN MATÉRIAU C'est l'ensemble des **matières** utilisées pour **fabriquer** un objet technique. Elle peut être d'origine naturelle ou artificielle.

UNE MATIÈRE PREMIÈRE C'est une matière **extraite de la nature** et qui n'a pas subi de transformation.

DES MATÉRIAUX SYNTHÉTIQUES Ils sont obtenus par la **transformation de matière** première grâce à des procédés chimiques.

UN ALLIAGE MÉTALLIQUE C'est le résultat obtenu lorsque l'on incorpore un (ou plusieurs) élément(s) métallique(s) à un autre métal.

1 Famille de matériaux

Il existe trois familles de matériaux.

- **Les matériaux organiques :** ce sont tous les matériaux d'origine animale, végétale ou synthétique.
- **Les matériaux minéraux :** cette famille comprend les céramiques, les roches.
- **Les matériaux métalliques :** ce sont tous les métaux et leurs alliages (métal-métal).

EXEMPLES **QUELQUES MATÉRIAUX**

Matériaux organiques	Matériaux minéraux	Matériaux métalliques
Coton – Laine – Bois – Paille – Foin – Plastique	Roche – Verre – Porcelaine – Terre cuite	Fer – Aluminium – Cuivre – Argent – Or

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE

21 Les familles de matériaux

2 Les alliages métalliques

Les alliages métalliques sont essentiellement composés d'un mélange de différents métaux.

EXEMPLES **QUELQUES ALLIAGES**

- Bronze (cuivre + étain) ①
- Laiton (cuivre + zinc) ②
- Électrum (or + argent)
- Fonte (fer + carbone) ③
- Inox (fer + carbone + chrome + nickel) ④

①

②

③

④

3 Les matériaux composites

Ils sont le résultat du mélange de matériaux de familles différentes.

EXEMPLES **QUELQUES MATÉRIAUX COMPOSITES**

- Béton armé ⑤
- Fibre de carbone ⑥
- Fibre de verre ⑦

⑤

⑥

⑦

4 Caractéristiques des familles de matériaux

	Solidité	Déformation Aptitude au formage	Conductivité électrique	Conductivité thermique
Métallique	Solide	Déformables à haute température	Oui	Bon conducteur
Organique	Non évaluable au vu de la diversité des matériaux	Déformables	Non	Mauvais conducteur
Minéraux	Cassants	Peu déformables ou déformables à très haute température	Non	Mauvais conducteur

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE **22**

MSOST 6.1

Les instruments de mesure

Compétence Mesurer des grandeurs de manière directe ou indirecte.

Connaissance Instruments de mesure usuels

MOT(S) CLÉ(S)

MESURER C'est l'action de déterminer, en l'observant, la valeur d'une grandeur mesurable.

UN **INSTRUMENT DE MESURE** C'est un dispositif qui permet d'observer la valeur d'une grandeur mesurable.

1 Famille de matériaux

EXEMPLES **INSTRUMENTS POUR MESURER DES DISTANCES**

Réglet
(mesure simple jusqu'à 25 cm)

Odomètre
(mesure d'une distance parcourue)

Mètre ruban
(mesure simple jusqu'à 10 m)

Télémètre à ultrasons
(mesure précise jusqu'à 18 m)

Pied à coulisse
(mesure précise au centième)

Règle triple décimètre
(mesure simple jusqu'à 30 cm)

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE

22 Les instruments de mesure

EXEMPLES INSTRUMENTS POUR MESURER UN SON

Sonomètre (mesure précise)

Applications sur ordinateur ou smartphone
(adaptation de la puissance du microphone en fonction du son ambiant)

EXEMPLES INSTRUMENTS POUR MESURER UNE LUMINOSITÉ

Luxmètre (mesure précise)

Photorésistance
(mesure précise)

Applications sur ordinateur ou smartphone
(adaptation de la luminosité de l'écran)

EXEMPLES INSTRUMENTS POUR MESURER UN TEMPS

Sablier (de quelques secondes à plusieurs heures)

Chronomètre
(mesure d'un temps jusqu'à 24 H)

Applications sur ordinateur ou smartphone

EXEMPLES INSTRUMENTS POUR MESURER UNE MASSE

Balance de cuisine
(jusqu'à 2 kg)

Balance de précision
(de l'ordre de 0,1 g)

Pèse-personne
(jusqu'à 100 kg)

Balance de Roberval
(mesure de masse par comparaison)

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE 23

MSOST 6.2

Capteurs, détecteurs, codeurs, actionneurs

Compétence Mesurer des grandeurs de manière directe ou indirecte.

Connaissance Principe de fonctionnement d'un capteur, d'un codeur, d'un détecteur.

MOT(S) CLÉ(S)

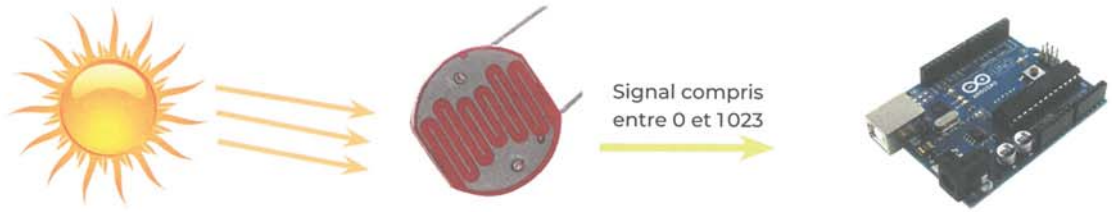
UN CAPTEUR C'est un élément qui permet de capter un **phénomène physique** et de le transformer en **signal**.

UN CODEUR Il permet de coder un **signal numérique** en utilisant un code spécifique (il ne peut prendre qu'un nombre fini de valeurs).

UN DÉTECTEUR C'est un élément qui permet uniquement de détecter la présence ou l'**absence** d'un **phénomène physique**.

1 Capteur

Comme expliqué ci-dessus, le capteur (analogique ou numérique) permet de renseigner la valeur (à un instant *T*) d'un phénomène physique (distance, température, luminosité, un son, etc.) pour l'envoyer vers le microprocesseur d'une carte programmable.



Photorésistance
Mesurer le niveau d'eau

Carte Arduino Uno

Capteur de niveau
Mesurer le niveau d'eau

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE 23

Capteurs, détecteurs, codeurs, actionneurs

2 Codeur rotatif

Il est utilisé pour détecter une position d'un axe en rotation (angle mesuré en degré).

Signal numérique ou analogique →

Codeur : encode le signal reçu

Signal codé compris entre 0 et 360° →

Carte Arduino Uno

3 Détecteur

Les détecteurs peuvent renseigner sur la présence (1) ou l'absence (0) d'un phénomène.

Absence de mouvement → 0

Présence de mouvement → 1

Détecteur de mouvement

Carte Arduino Uno

Absence de fumée → 0

Présence de fumée → 1

Détecteur de fumée

4 Actionneur

Information provenant des capteurs (de 0 à 1024) →

Carte Arduino Uno

Ordre vers l'actionneur (de 0 à 255) →

Moteur

La valeur de l'ordre fera varier la vitesse de rotation.

La photocopie non autorisée est un délit.

SPECIMEN ENSEIGNANT

© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE 24

Outils de description et de simulation

MSOST 5.1 -7.1-8.1-9.1 OTSCIS 6.1

Compétences

- ➜ Décrire, en utilisant les outils et langages de descriptions adaptés, le fonctionnement, la structure et le comportement des objets.
- ➜ Utiliser une modélisation pour comprendre, formaliser, partager, construire, investiguer, prouver.
- ➜ Simuler numériquement la structure et/ou le comportement d'un objet.
- ➜ Interpréter des résultats expérimentaux, en tirer une conclusion et la communiquer en argumentant.
- ➜ Lire, utiliser et produire, à l'aide d'outils de représentation numérique, des choix de solutions sous forme de dessins ou de schémas.

Connaissances

- ➜ Outils de description d'un fonctionnement, d'une structure et d'un comportement.
- ➜ Notions d'écarts entre les attentes fixées par le cahier des charges et les résultats de la simulation.
- ➜ Outils numériques de description des objets techniques.

MOT(S) CLÉ(S)

UNE MODÉLISATION C'est la représentation numérique fidèle à l'objet technique réel.

UNE SIMULATION C'est le fait de représenter numériquement le comportement d'un objet technique.

UNE COTATION Dimension mesurée sur un plan ou un objet technique réel.

1 Décrire le fonctionnement et le comportement d'un objet

Pour observer et décrire le fonctionnement d'un objet technique, on peut utiliser différents outils de description :

- le paragraphe
- la carte mentale
- l'algorithme
- l'algorigramme

VOIR → FICHE 28

SPECIMEN ENSEIGNANT
La photocopie non autorisée est un délit.
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE 24

Outils de description et de simulation

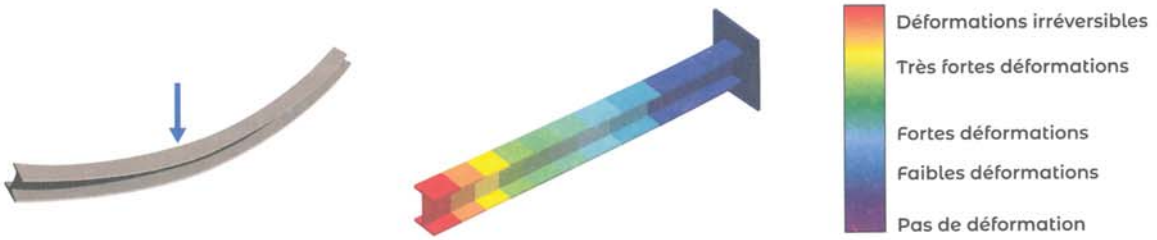
2 Modéliser un objet technique

Pour modéliser un objet technique, il faut utiliser un modeleur volumique Afin que la représentation numérique soit la plus fidèle possible, il faut connaitre toutes les cotations. Ensuite, on réalise une première esquisse à laquelle nous pouvons ajouter ou enlèver de la matière. Il existe plusieurs modeleurs volumiques mais les étapes décrites ci-dessus restent les mêmes.

VOIR → FICHE 2

3 Simuler numériquement le comportement d'un objet

Afin de pouvoir anticiper le comportement d'un système technique, il est utile d'effectuer différentes simulations. Ainsi, grâce à un logiciel, nous pourrons appliquer numériquement différentes contraintes (poids, frottement...) et étudier la réaction du système afin de modifier, si besoin, sa structure.



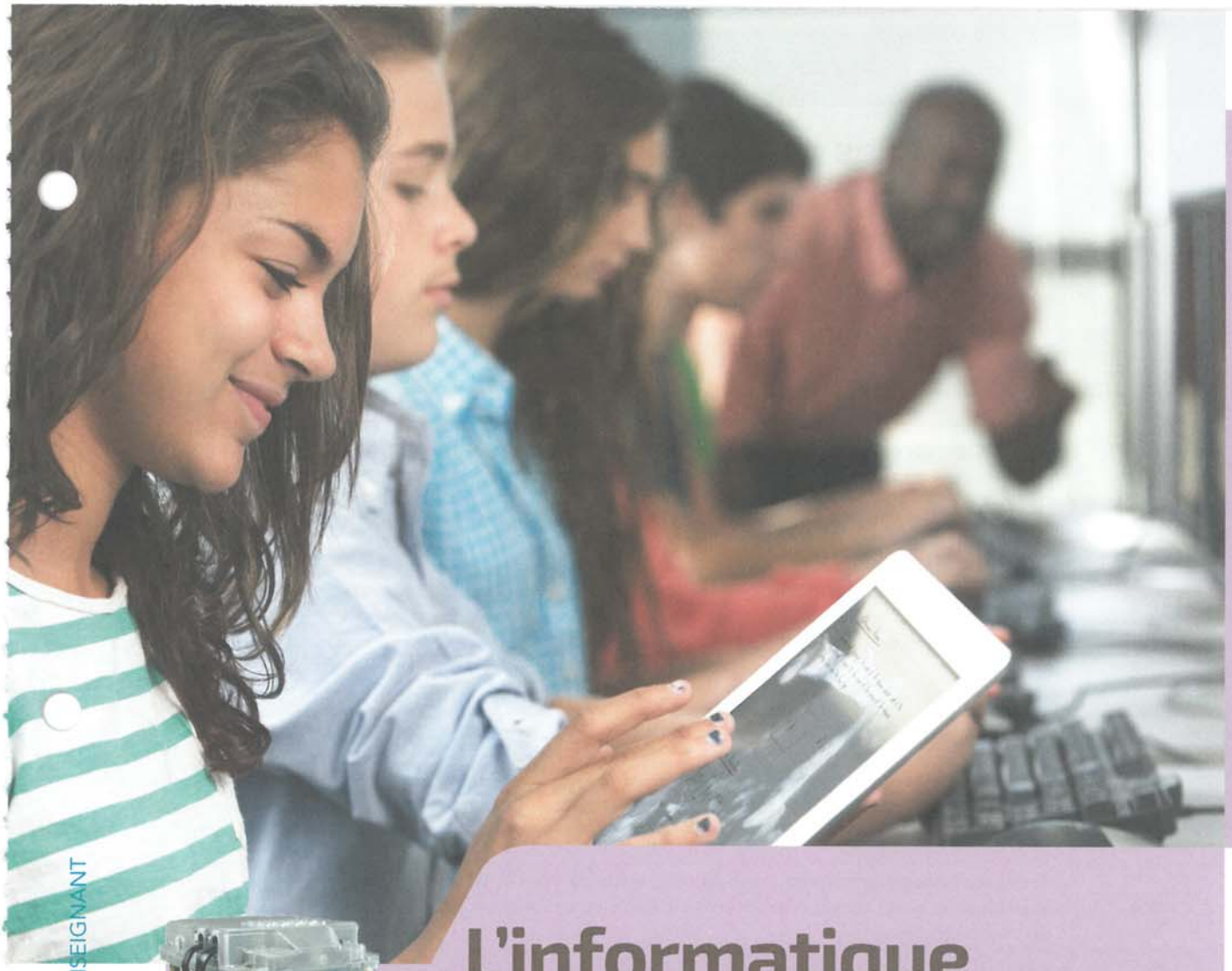
Des écarts peuvent être observés entre les simulations et les attentes du cahier des charges fonctionnel. En fonction du critère de flexibilité lié à la fonction, la structure de l'objet technique devra être modifiée ou pourra être conservée.

VOIR → FICHE 1

4 Simuler numériquement le déplacement d'un objet

Il est possible de simuler les déplacements d'un objet en créant des programmes et en observant une simulation à l'écran, en utilisant un logiciel (Scratch ou Mblock).

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.



SPECIMEN ENSEIGNANT

L'informatique et la programmation

ATTENDUS DE FIN DE CYCLE

- **Comprendre** le fonctionnement d'un réseau informatique.
- **Écrire**, **mettre au point** et **exécuter** un programme.

© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

Les objets techniques, les services et les changements induits dans la société

Désignation	Compétence	Connaissance	FICHE
	Comprendre le fonctionnement d'un réseau informatique.		
IP 1	Composants d'un réseau, architecture d'un réseau local, moyens de connexion d'un moyen informatique		25
IP 2	Notion de protocole, d'organisation de protocoles en couche, d'algorithme de routage		25
IP 3	Internet		25
	Écrire, **mettre au point** et **exécuter** un programme.		
IP 4	Analyser le comportement attendu d'un système réel et décomposer le problème posé en sous-problèmes afin de structurer un programme de commande		26
IP 5	Écrire, mettre au point (tester, corriger) et exécuter un programme commandant un système réel et vérifier le comportement attendu		26
IP 6.1	Écrire un programme dans lequel des actions sont déclenchées par des évènements extérieurs.	Notions d'algorithme et de programme	27
IP 6.2		Notion de variable informatique	27
IP 6.3		Déclenchement d'une action par un événement, séquences d'instructions, boucles, instructions conditionnelles	27
IP 6.4		Systèmes embarqués	30
IP 6.5		Forme et transmission du signal	28
IP 6.6		Capteur, actionneur, interface	29

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE 25

IP 1-2-3

Les réseaux

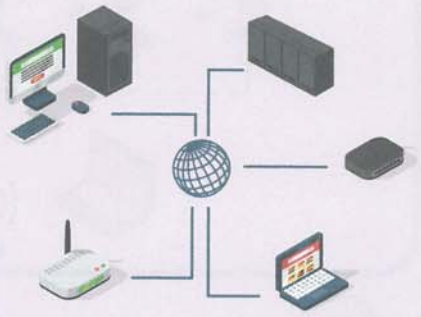
Attendu de fin de cycle Comprendre le fonctionnement d'un réseau informatique.

Compétences

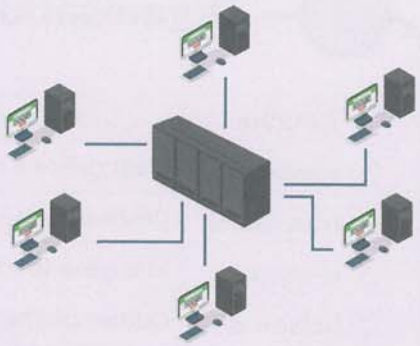
- Composants d'un réseau, architecture d'un réseau local, moyens de connexion d'un moyen informatique.
- Internet.
- Notion de protocole, d'organisation de protocoles en couche, d'algorithme de routage.

MOT(S) CLÉ(S)

UN RÉSEAU INFORMATIQUE C'est un ensemble de matériels et de logiciels **reliés** entre eux et pouvant **communiquer**.



UN RÉSEAU LOCAL Le réseau local ou LAN (en anglais *Local Aera Network*) est un réseau informatique. Les **matériels** qui y sont reliés **communiquent** donc, mais sans être connectés à internet.



INTERNET C'est le réseau informatique mondial accessible au public. Il est composé de millions de **réseaux interconnectés** et permet l'**accès aux informations** du monde entier.

UN PROTOCOLE INFORMATIQUE Il permet à des ordinateurs et autres périphériques reliés en réseau de communiquer entre eux en suivant un **ordre d'étapes précises**.

UN PAQUET C'est un fragment d'un ensemble de données (fichier, audio, message...) qui est envoyé sur un réseau.

LE ROUTAGE Il permet de sélectionner le (les) chemin(s) à suivre pour que les paquets arrivent à leur destination sur un réseau.

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

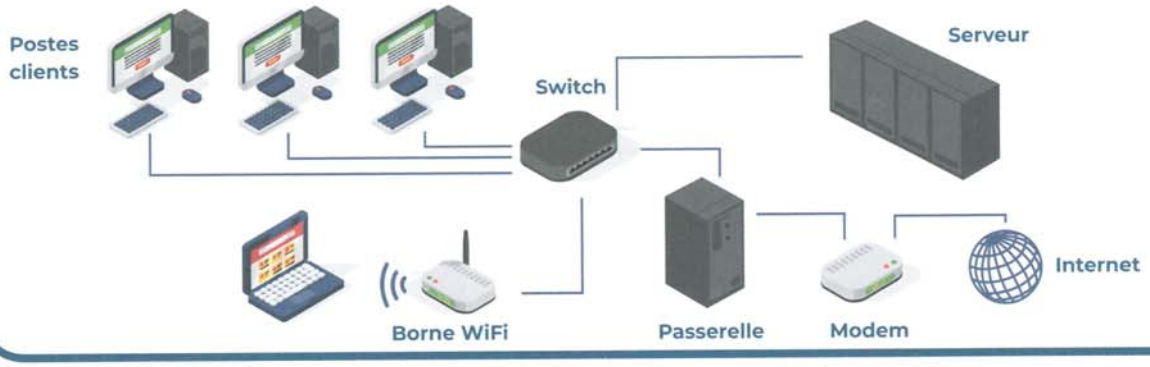
FICHE

25 Les réseaux

1 Composants d'un réseau informatique

- **Les postes clients :** ce sont les postes informatiques reliés au réseau.
- **Les switch :** en français « commutateur », ils permettent de relier les serveurs, les postes clients, les imprimantes et tous les autres périphériques du réseau.
- **La passerelle :** ce matériel informatique permet de filtrer ce qui provient d'internet pour sécuriser les postes clients et autres périphériques d'un réseau local.
- **Le serveur :** c'est un matériel informatique qui offre des services aux clients. Les services offerts sont multiples comme l'accès au web, le e-commerce, les courriels ou le stockage de données.
- **Le modem :** c'est un périphérique qui convertit des données numériques provenant d'un ordinateur en signal analogique à destination d'un réseau analogique (ligne téléphonique, etc.).

2 Architecture d'un réseau local



3 Organisation en couches du protocole TCP/IP

Couche	Description
⑤ **application**	C'est grâce à cette couche que nous pouvons accéder aux services réseaux.
④ **transport**	Cette couche permet l'acheminement dans le bon ordre des messages.
③ **réseau**	Elle gère le routage des paquets et l'encombrement du réseau.
② **liaison de données**	Cette couche renseigne sur la manière dont les paquets sont transportés sur la couche physique (ethernet, wireless ethernet, etc.).
① **physique**	Elle décrit l'ensemble des caractéristiques physiques de la communication (nature du média, type de codage, niveaux des signaux, etc.).

4 Algorithme de routage

L'algorithme de routage est un programme informatique dont le but est de rechercher le meilleur chemin de routage possible pour un paquet entre une origine et une destination. Le choix est fait en fonction du débit de transmission, la disponibilité des routeurs et la perte de paquets.

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE
26

IP 4-5

Décrire le comportement d'un système (1/2)

Attendu de fin de cycle Écrire, mettre au point et exécuter un programme.

Compétences

→ Analyser le comportement attendu d'un système réel et décomposer le problème posé en sous-problèmes afin de structurer un programme de commande.
→ Écrire, mettre au point (tester, corriger) et exécuter un programme commandant un système réel et vérifier le comportement attendu.

MOT(S) CLÉ(S)

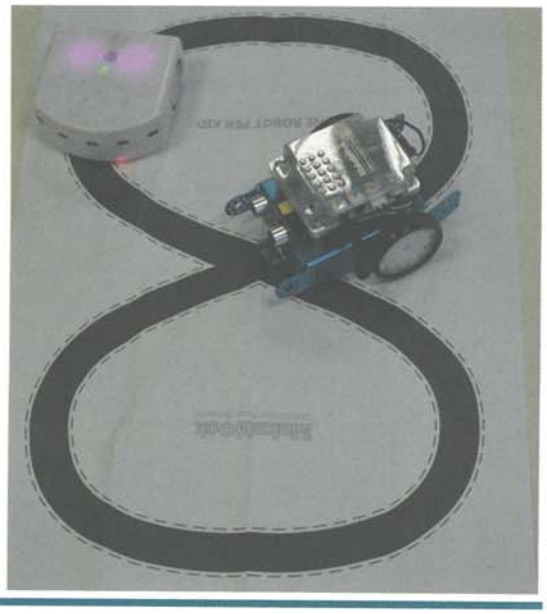
UN PROGRAMME DE COMMANDE Ce programme définit le **comportement d'un système**. Il doit prendre en compte l'ensemble des situations possibles pour éviter tout problème de fonctionnement.

UN SOUS-PROGRAMME Il est un **sous-ensemble du programme** de commande qui sert à simplifier l'écriture et surtout la lecture de ce dernier.

1 Observer le comportement d'un systeme réel

Pour observer et décrire le fonctionnement d'un objet technique, on peut utiliser différents outils de description : paragraphe, carte mentale, algorithme, algorigramme.

Afin de mieux comprendre les différents outils de description, nous allons étudier un de ces deux robots suiveurs de ligne dont le comportement sera décrit de différentes manières sur la page suivante.



La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE

26 Décrire le comportement d'un système (1/2)

2 Le paragraphe

Le paragraphe est une section de texte en prose où l'on passe à la ligne. Il renseigne sur les étapes d'un fonctionnement dans l'ordre chronologique (de haut en bas).

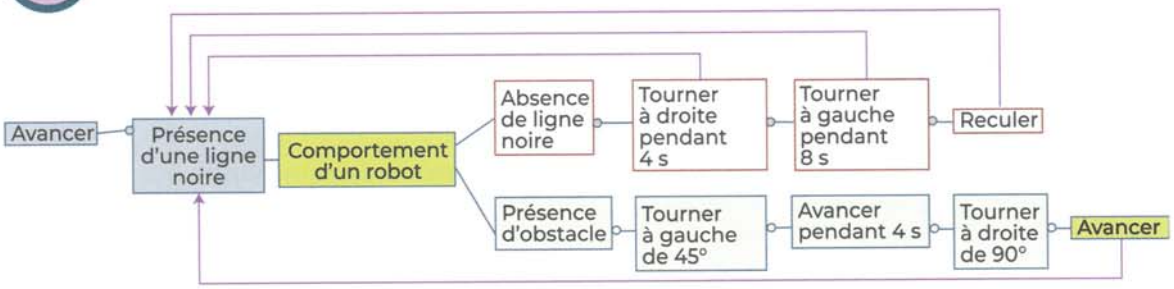
EXEMPLE **PARAGRAPHE POUR LE ROBOT DÉTECTEUR DE LIGNE**

Si le robot détecte une ligne, il avance. Lorsqu'il ne détecte pas de ligne, il tourne à droite pendant 4 secondes.

Si aucune ligne n'est détectée, il tourne à gauche pendant 8 secondes ;
si aucune ligne n'est détectée, il recule jusqu'à ce qu'il détecte une ligne.

Si un obstacle se trouve sur sa route, il tourne de 45° à gauche, avance pendant 4 secondes, tourne de 90° à droite puis avance jusqu'à ce qu'il détecte une ligne.

3 La carte mentale



4 L'algorithme

C'est une suite finie et non ambiguë d'opérations ou d'instructions permettant de résoudre un problème et d'obtenir un résultat.

EXEMPLE **ALGORITHME D'UN ROBOT SUIVEUR DE LIGNE**

```
Si « ligne noire » = 1
Alors    « Avancer »
         Si « Présence Obstacle » = 1
         Alors    « Tourner à gauche » de 45°
                  « Avancer » pendant 4 s
                  « Tourner à droite » de 90°
                  « Avancer » jusqu'à « ligne noire » = 1
Sinon    « tourner à droite » pendant 4 s
         Si « ligne noire » = 1
         Alors « Avancer »
         Sinon    « tourner à gauche » pendant 8 s
                  Si « ligne noire » = 1
                  Alors « Avancer »
                  Sinon « Reculer » jusqu'à « ligne noire » = 1
```

Sens de lecture

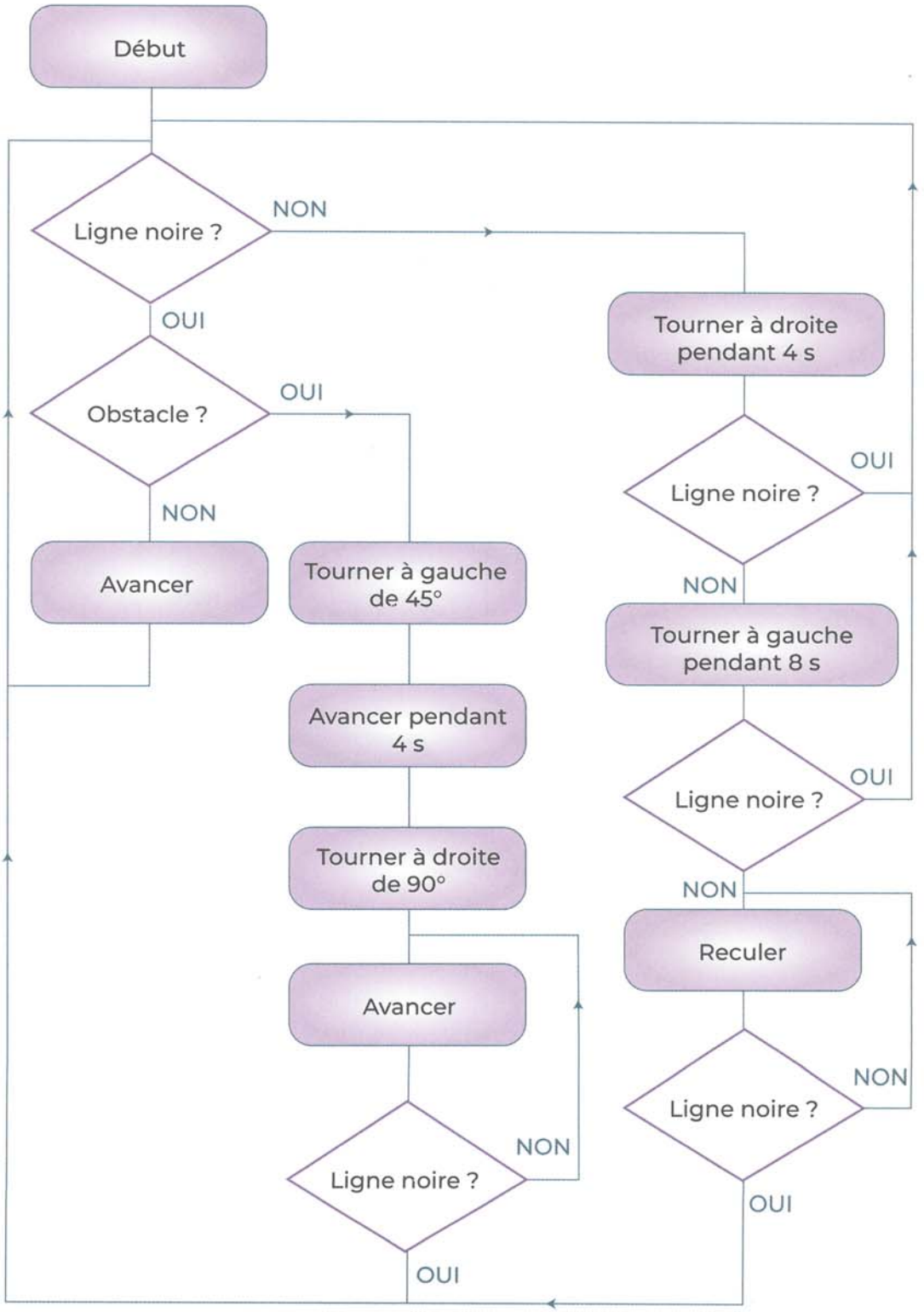
La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE

26 Décrire le comportement d'un système (2/2)

5 L'algorigramme

L'algorigramme est constitué de rectangles qui représentent les actions à exécuter et deux losanges qui sont des tests à deux sorties vérifiant une condition.



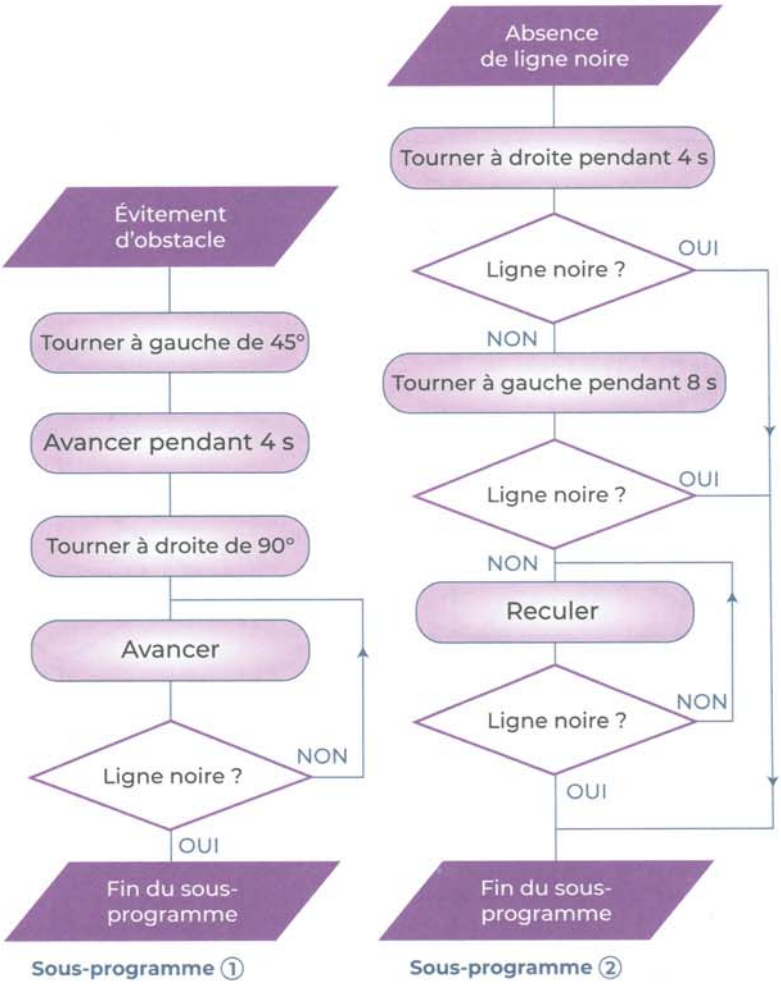
La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE

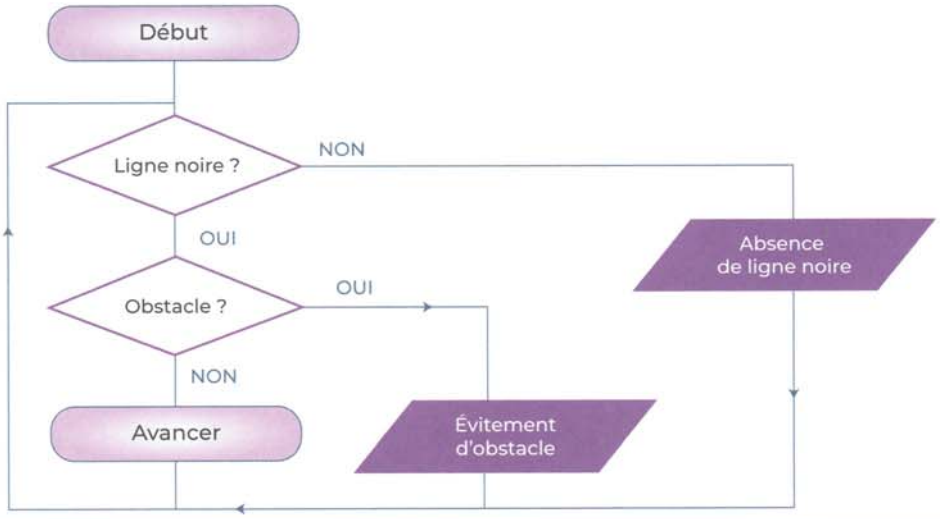
26 Décrire le comportement d'un système (2/2)

6 Les sous-programmes

Afin de simplifier l'écriture de l'algorigramme, nous allons créer deux sous-programmes : « Évitement d'obstacle » (**voir sous-programme ①**) et « Absence de ligne noire » (**voir sous-programme ②**).



Voici le nouvel algorigramme de fonctionnement :



La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE 27

IP 6.1-
6.2-6.3

Algorithme, programme et déclenchement d'une action (1/2)

Compétences Écrire un programme dans lequel des actions sont déclenchées par des évènements extérieurs.

Connaissances
- Notions d'algorithme et de programme.
- Notion de variable informatique.
- Déclenchement d'une action par un événement, séquences d'instructions, boucles, instructions conditionnelles.

MOT(S) CLÉ(S)

UN ALGORITHME C'est une **suite finie d'opérations** ou d'instructions permettant de résoudre un problème ou d'obtenir un résultat.

UN PROGRAMME INFORMATIQUE C'est un **ensemble d'opérations ordonnées** qui sont destinées à être exécutées par un matériel informatique.

UNE VARIABLE INFORMATIQUE Une variable informatique est toujours définie par un nom unique afin d'être clairement identifiable. On associe ensuite ce nom à une valeur.

1 Algorithme

Le mathématicien perse Al Kwarizmi (environ 780-850 de notre ère) a classifié, au IXe siècle l'ensemble des algorithmes connus. Le plus connu reste celui d'Euclide qui permet de déterminer le plus grand commun diviseur de deux entiers.

EXEMPLE **PRÉPARATION DE LA PÂTE DU GÂTEAU AU YAOURT**

```
Verser le yaourt dans un saladier
Ajouter les deux œufs
Mélanger
    Si le mélange est lisse
    Alors ajouter trois pots de farine
    Mélanger
        Si le mélange est lisse
        Alors ajouter le demi-sachet de levure chimique
        Mélanger
            Si le mélange est lisse
            Alors ajouter un demi pot d'huile
            Mélanger
```

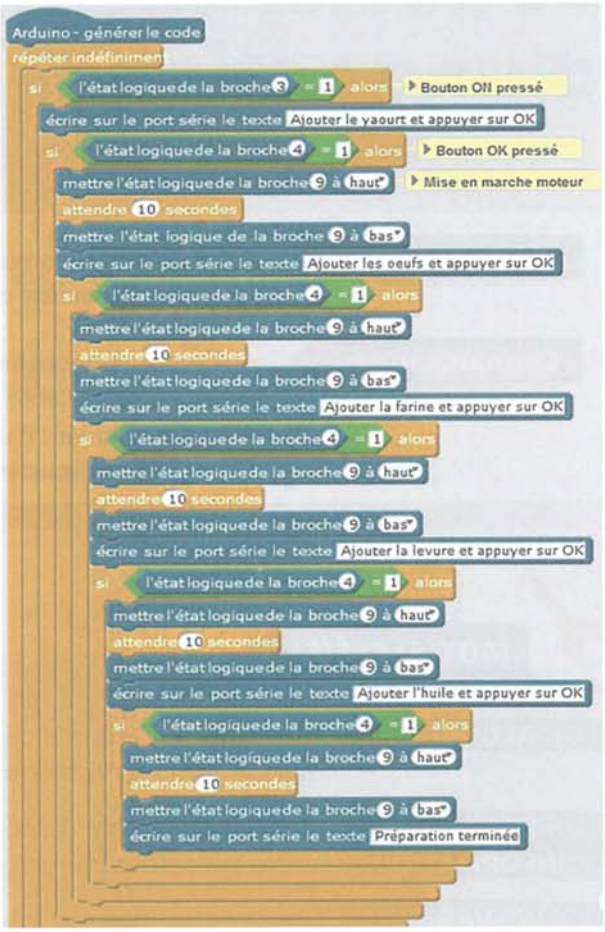
La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE 27

Algorithme, programme et déclenchement d'une action (1/2)

2 Programme informatique sur mBlock

Le programme est une succession de blocs placés les uns à la suite des autres.
Ces blocs sont eux-mêmes constitués de lignes de code formant un langage compréhensible par les systèmes programmables.



EXEMPLE LE ROBOT BATTEUR

Le robot batteur intelligent demande l'ajout des ingrédients un à un, puis demande l'appui sur une touche de confirmation pour mélanger.

3 Utilité d'une variable dans un programme informatique

Pour automatiser un système, l'utilisation de capteurs et d'actionneurs est obligatoire. Il est donc utile (dans un souci de clarté de lecture) d'associer les valeurs reçues des capteurs à des noms qui les caractérisent. Ainsi, nous pourrons facilement établir des valeurs de seuil et déclencher des actionneurs en fonction de ces dernières.

EXEMPLE LE LAMPADAIRE

Un lampadaire intelligent devra s'allumer automatiquement lorsque la luminosité sera inférieure à 500 Lux (sur une carte Arduino, la valeur d'un capteur analogique pourra varier de 0 à 1023). Dans cet exemple, nous avons associé la valeur mesurée sur la broche analogique 0 par la photodiode à la variable « luminosité », ce qui rend la lecture du programme mBlock plus simple.

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE

27 Algorithme, programme et déclenchement d'une action (2/2)

MOT(S) CLÉ(S)

UN **ÉVÉNEMENT**	C'est la **condition de départ** du programme et qui le déclenche ou non.
UNE **SÉQUENCE D'INSTRUCTIONS**	Cest une **suite d'actions ordonnées** les unes à la suite des autres sans conditions.
UNE **BOUCLE**	C'est la **répétition** (indéfiniment ou non) d'instructions.
UNE **INSTRUCTION CONDITIONNELLE**	C'est une instruction qui sera **déclenchée en fonction d'une condition** (variable, etc.).

Dans cette fiche, nous allons parler de mBlock, un logiciel similaire à Scratch mais qui permet de programmer des systèmes programmables.

1 L'événement

L'exécution du programme dépend du clic sur le drapeau vert.

L'exécution du programme dépend de l'appui ou du relâchement d'une touche du clavier.

Lorsqu'un script utilise l'envoi d'un message, il peut déclencher un autre script grâce à cet événement.

L'événement est déclenché par un seuil sonore.

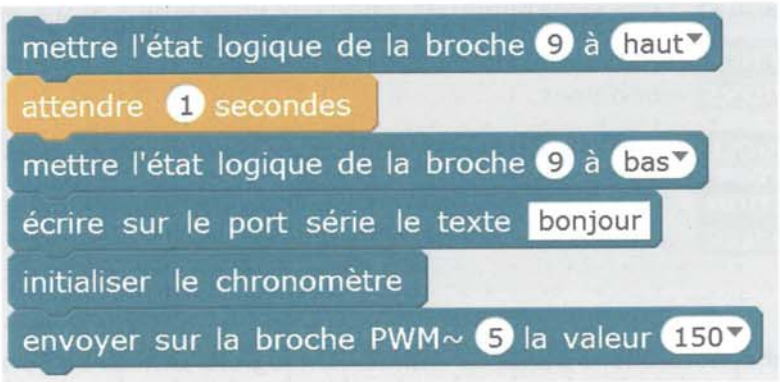
La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE

27 Algorithme, programme et déclenchement d'une action (2/2)

2 Séquence d'instructions

C'est un enchaînement d'instructions sans condition ni boucle.



3 Boucles

Il existe trois types de boucles.

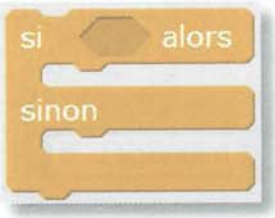
La répétition d'une instruction ou séquence d'instructions un **nombre défini de fois**.

La répétition d'une instruction ou séquence d'instructions **indéfiniment**.

La répétition d'une instruction ou séquence d'instructions **jusqu'à la validation d'une condition**.

4 Instruction conditionnelle

Si la condition fixée dans la forme hexagonale est remplie, la séquence d'instructions qui suit est alors exécutée.



Si la condition fixée dans la forme hexagonale est remplie, la séquence d'instructions qui suit est alors exécutée, sinon une autre séquence est exécutée.

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE 28

Forme et transmission d'un signal

IP 6.5
MSOST 6.3-6.4

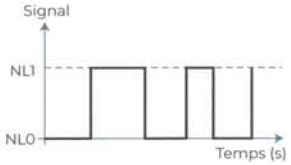
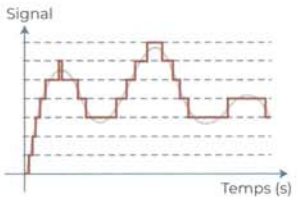
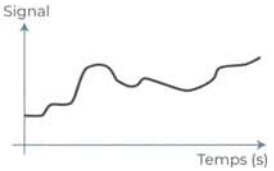
Compétence
- Écrire un programme dans lequel des actions sont déclenchées par des évènements extérieurs.
- Mesurer des grandeurs de manière directe ou indirecte.

Connaissances
- Forme et transmission du signal.
- Nature du signal : analogique ou numérique.
- Nature d'une information : logique ou analogique.

MOT(S) CLÉ(S)

UN SIGNAL C'est une **information** délivrée par un **capteur**. Ce dernier peut être transmis sous différentes formes.

1 Formes de signal

Logique	Numérique	Analogique
Ce signal ne peut prendre que **deux valeurs** : un niveau logique haut (NL1) et un niveau logique bas (NL0). 	Ce signal ne peut prendre qu'un **nombre défini de valeurs**. 	Ce signal peut prendre une **infinité de valeurs** et également varier en continu. 

EXEMPLE LA MESURE D'UN TAUX D'HUMIDITÉ

Un **signal logique** sera uniquement capable de nous renseigner si le taux d'humidité est supérieur (niveau haut) ou inférieur (niveau bas) au seuil prélablement fixé.	Un **signal numérique** sera capable de nous renseigner sur un pourcentage d'humidité à l'unité près (soit 0, 1, 2 ... 100 %).	Un **signal analogique** pourra prendre une infinité de valeur entre 0 et 100 % (par exemple 13,34232 % ; 56,6738473 %).

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

2 Transmission d'un signal

La transmission d'un signal consiste à **déplacer** ce **dernier** d'un élément à un autre. Ce déplacement peut se faire à distance (sans fil) ou *via* des fils (filaire), ce qui peut impacter la vitesse de transmission.

Moyen de transmission	Filaire	Sans fil	Portée	Vitesse
Câble Ethernet	✓			
Fibre optique	✓			
Infrarouge		✓		
Bluetooth		✓		
Wifi		✓		
Lifi		✓		
Satellite		✓		

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE 29

IP 6.6

Capteur, actionneur et interface

Compétence Écrire un programme dans lequel des actions sont déclenchées par des évènements extérieurs.

Connaissance Capteur, actionneur, interface

MOT(S) CLÉ(S)

UN CAPTEUR C'est un dispositif qui permet de **détecter ou de quantifier un phénomène physique** et de le restituer sous forme de signal.

UN ACTIONNEUR C'est un dispositif qui **crée une action physique** en convertissant l'énergie qu'il reçoit.

UNE INTERFACE C'est un dispositif qui permet à la machine de **communiquer des informations** avec les utilisateurs, et inversement.

1 Les différents capteurs

Capteur logique	Capteur numérique	Capteur analogique
Aussi appelé capteur TOR (Tout Ou Rien), le capteur logique est capable de détecter uniquement **deux états**.	Il est capable de **mesurer par palier** les variations d'un phénomène.	Il est capable de mesurer **toutes les variations** d'un phénomène. Lors de la restitution de la grandeur mesurée, un arrondi est souvent réalisé.

EXEMPLE QUELQUES CAPTEURS

• Capteur de fin de course • Barrière infrarouge • Photodiode (détecteur de fumée)	• Balance de cuisine (précision : 1 g) • Thermomètre domestique (précision : 0,5°)	• Sonde de température • Balance haute précision

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

2 Les trois principales familles actionneurs

Il existe d'innombrables familles d'actionneurs ; en voici trois principales.

Mécanique	Lumineux	Sonore
Ces actionneurs transforment l'énergie reçue en mouvement.	Ces actionneurs transforment l'énergie reçue en signal lumineux.	Ces actionneurs transforment l'énergie reçue en signal sonore.

EXEMPLE **QUELQUES ACTIONNEURS**

Mécanique	Lumineux	Sonore
Moteur électrique	Ampoule	Buzzer
Servomoteur	DEL	Cloche d'alarme
Ventilateur	Ruban DEL	Speaker

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE 30

IP 6.4

Systèmes embarqués

Compétence Écrire un programme dans lequel des actions sont déclenchées par des évènements extérieurs.

Connaissance Systèmes embarqués.

MOT(S) CLÉ(S)

UN SYSTÈME EMBARQUÉ C'est un système possédant deux parties (électronique et mécanique) complétement autonomes. Ce système n'a donc **pas besoin d'intervention de l'Homme** pour fonctionner et est souvent capable d'agir en fonction de l'environnement dans lequel il évolue.

1 Le pupitre

Il permet l'échange d'informations ou de messages entre l'Homme et la machine.

EXEMPLES

Bouton poussoir

Diodes électro luminescentes

2 La partie mécanique

Également appelée « partie opérative », c'est elle qui réalisera les actions physiques du système en convertissant l'énergie et en transmettant l'énergie convertie.

EXEMPLES

Engrenages

Moteur

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.

FICHE 30

Systèmes embarqués

3 La partie électronique

Cette partie est composée d'un microprocesseur (partie commande) qui est l'élément central de tout système embarqué car il permet d'y télécharger un programme de fonctionnement.

Elle est également composée des capteurs permettant de détecter les informations indispensables au bon fonctionnement du système.

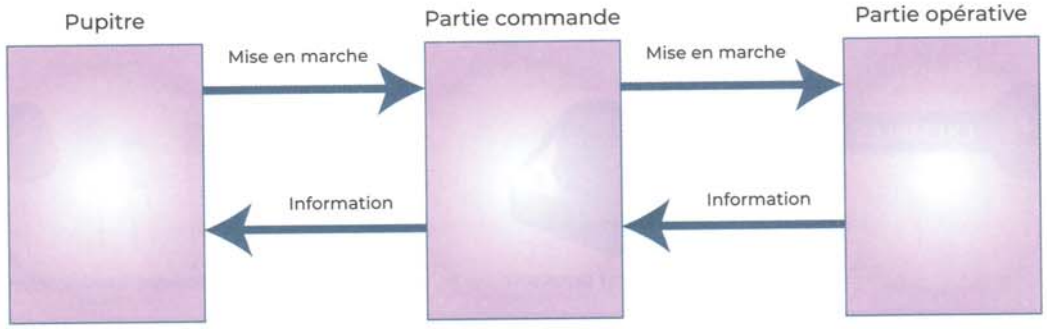
EXEMPLES

Capteur à ultrasons

Détecteur de ligne

4 Interactions des trois parties

Pour que le système embarqué soit parfaitement autonome dans son fonctionnement, les parties interagissent entre elles de la manière suivante :



EXEMPLES **QUELQUES SYSTÈMES EMBARQUÉS**

Robot aspirateur

Mbot

Robot tondeuse

La photocopie non autorisée est un délit.
SPECIMEN ENSEIGNANT
© Bordas 2019 – La photocopie non autorisée est un délit.