

Également disponibles



Pour les élèves

Le **Bimanuel**, c'est :

- le **manuel papier**
- la **licence numérique Élève** incluse et renouvelée à chaque rentrée

- > **Enrichi** des ressources Élève intégrées au fil des pages.
- > **Facile d'accès** grâce à la carte d'activation insérée dans le manuel. À chaque rentrée scolaire, les Éditions Delagrave réactivent l'accès pour les nouveaux élèves.
- > **Consultable en classe et à la maison** sur ordinateur ou tablette pendant 5 ans pour alléger le cartable.

www.bimanuel.fr

Spécial Brevet

Des fiches ultra visuelles pour réussir le Brevet !

Conforme au nouveau Brevet



5,90 €



8,90 €



8,90 €



11,90 €

MAGNARD

ISBN : 978-2-206-10183-5



Cet ouvrage a été imprimé sur du papier provenant de forêts gérées durablement.

DELAGRAVE

www.editions-delagrave.fr

3^e

CYCLE 4

TECHNOLOGIE

DELAGRAVE



3^e CYCLE 4



Technologie

J.-M. Baron, J. Cliquet, A. Billot, N. Dromas, Ph. Drumez, D. Sauzeau



DÉCOUVREZ LES + DE VOTRE MANUEL

LES COMPÉTENCES DU PROGRAMME À TRAVERS LES CHAPITRES

CHAPITRE 1 : L'impact environnemental des objets numériques

CHAPITRE 2 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 3 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 4 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 5 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 6 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 7 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 8 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 9 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 10 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 11 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 12 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 13 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 14 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 15 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 16 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 17 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 18 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 19 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 20 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 21 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 22 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 23 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 24 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 25 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 26 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 27 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 28 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 29 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 30 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 31 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 32 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 33 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 34 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 35 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 36 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 37 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 38 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 39 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 40 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 41 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 42 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 43 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 44 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 45 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 46 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 47 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 48 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 49 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 50 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 51 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 52 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 53 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 54 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 55 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 56 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 57 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 58 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 59 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 60 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 61 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 62 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 63 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 64 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 65 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 66 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 67 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 68 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 69 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 70 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 71 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 72 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 73 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 74 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 75 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 76 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 77 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 78 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 79 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 80 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 81 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 82 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 83 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 84 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 85 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 86 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 87 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 88 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 89 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 90 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 91 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 92 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 93 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 94 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 95 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 96 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 97 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 98 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 99 : Les objets numériques et leur impact

CHAPITRE 100 : Les objets numériques et leur impact

Une approche spiralaire
organisée à partir des
4 thèmes du programme

Un tableau
des compétences
pour suivre
votre progression
sur l'ensemble du cycle



OBSERVER

OBSERVER

Comment décrire l'impact du livre numérique ?

Situation Depuis 1971, le livre numérique est devenu un mode de consommation de plus en plus répandu. Ce dernier est en effet un acte consommateur de ressources, de données et d'énergie. Les livres numériques sont donc des objets numériques et leur impact doit être pris en compte.

Problème Comment analyser les impacts sur la société et l'environnement des livres numériques ? Quelles sont les représentations des impacts des livres numériques ?



2. Bilan carbone global
L'analyse de l'impact carbone permet de quantifier les émissions de gaz à effet de serre associées à la production et à l'utilisation d'un produit. Elle est exprimée en équivalent CO2.

COMPÉTENCES ASSOCIÉES

Comprendre les enjeux de l'impact environnemental
Analyser les impacts des objets numériques
Évaluer un système de valeurs



CONCEPTION

Éditeur : développe le projet et s'occupe de la production industrielle du papier destiné à l'impression.
Maquettiste : conçoit et réalise le design du livre numérique.
Conducteur de presse : réalise la production industrielle du papier.

5. Impacts à l'échelle du cycle de vie
L'analyse de l'impact carbone permet de quantifier les émissions de gaz à effet de serre associées à la production et à l'utilisation d'un produit. Elle est exprimée en équivalent CO2.

RÉSOLURE

RÉSOLURE

Comment décrire l'impact du livre numérique ?

Méthode 1 Comparer les impacts environnementaux de deux objets

« L'analyse du cycle de vie des objets numériques d'une même famille permet de comparer leurs impacts sur l'environnement. »

Étape 1 Collecter les données de l'impact environnemental des objets à chaque étape de leur cycle de vie.
Étape 2 Classer ces données en quatre catégories : matières premières, énergie, transport, recyclage (avant le recyclage du produit).
Étape 3 Dessiner un tableau comparatif pour les deux objets.
Étape 4 Rédiger une synthèse des résultats obtenus.

Application aux modes de production des livres

Mode de production	Impact environnemental
Le livre imprimé	- Le papier est issu de forêts gérées durablement. - Le processus de fabrication est énergivore. - Le transport du papier est coûteux.
Le livre numérique	- Le processus de fabrication est moins énergivore. - Le transport du livre numérique est moins coûteux. - Le processus de fabrication est moins polluant.

Des méthodes
pas-à-pas pour
développer
des compétences

Méthode 2

Déterminer les impacts sociaux des nouvelles techniques

Les évolutions technologiques ont des impacts sur la société (mode de vie, transports, métiers, droits, santé, etc.). La comparaison du cycle de vie de différents objets techniques aide à mieux les connaître.

Étape 1 Collecter les données de l'impact social des objets à chaque étape de leur cycle de vie.
Étape 2 Classer ces données en quatre catégories : matières premières, énergie, transport, recyclage (avant le recyclage du produit).
Étape 3 Dessiner un tableau comparatif pour les deux objets.
Étape 4 Rédiger une synthèse des résultats obtenus.

Application au livre numérique
Le développement des livres numériques a des impacts sur la société (mode de vie, transports, métiers, droits, santé, etc.). La comparaison du cycle de vie de différents objets techniques aide à mieux les connaître.

Application au livre numérique

Mode de production	Impact social
Le livre imprimé	- Le processus de fabrication est énergivore. - Le transport du papier est coûteux. - Le processus de fabrication est moins polluant.
Le livre numérique	- Le processus de fabrication est moins énergivore. - Le transport du livre numérique est moins coûteux. - Le processus de fabrication est moins polluant.

Des situations innovantes
et concrètes pour se
questionner et interagir

Des mini-projets
pour travailler en équipe
et favoriser la différenciation

SOMMAIRE

Attendus de fin de cycle

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

THÈME 1 Design, innovation et créativité

chapitre 1

Exprimer un besoin par un cahier des charges

OBSERVER	Comment adapter la quantité de nourriture à un animal ?... 1
RÉSOUTRE	
Méthode	Réaliser un document de synthèse..... 16
APPRENDRE	<i>Je retiens - Je sais faire</i> 18
S'ENTRAÎNER	Exercices 20
Je prépare le brevet	Une visite interactive avec caméra embarquée..... 22



chapitre 2

Organiser le travail d'un groupe projet

OBSERVER	Comment adapter un planning en fonction des aléas ?..... 24
RÉSOUTRE	
Méthode 1	Modifier un planning 26
Méthode 2	Organiser les droits d'accès à l'ENT..... 26
Méthode 3	Organiser la présentation orale d'un projet 27
APPRENDRE	<i>Je retiens - Je sais faire</i> 28
S'ENTRAÎNER	Exercices 30
Je prépare le brevet	Une visite interactive avec caméra embarquée..... 32



chapitre 3

Imaginer des solutions pour concevoir des objets

OBSERVER	Comment conserver des aliments sans réfrigérateur ?..... 34
RÉSOUTRE	
Méthode 1	Décrire les flux d'information et d'énergie..... 36
Méthode 2	Compléter un programme 37
Méthode 3	Utiliser la réalité augmentée 37
APPRENDRE	<i>Je retiens - Je sais faire</i> 38
S'ENTRAÎNER	Exercices 40
Je prépare le brevet	Visite interactive avec caméra embarquée 42



chapitre 4

Réaliser le prototype d'un objet

OBSERVER	Comment photographier un événement rapide ?	44
RÉSOUTRE		
Méthode 1	Régler les paramètres des machines de prototypage	46
Méthode 2	Choisir les cartes de prototypage	47
Méthode 3	Valider un prototype	47
APPRENDRE	<i>Je retiens - Je sais faire</i>	48
S'ENTRAINER	Exercices	50
Je prépare le brevet	Une visite interactive avec caméra embarquée	52



THÈME 2

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.
Développer les bonnes pratiques de l'usage des objets communicants.

chapitre 5

Les inventions et les innovations technologiques

OBSERVER	Quelles évolutions ont permis l'automatisation des navettes ?	54
RÉSOUTRE		
Méthode 1	Situer un objet technique dans une lignée	56
Méthode 2	Rédiger un document de synthèse	56
APPRENDRE	<i>Je retiens - Je sais faire</i>	58
S'ENTRAINER	Exercices	60
Je prépare le brevet	La naissance des montres connectées	62



chapitre 6

L'évolution des objets et leur impact

OBSERVER	Comment décrire l'impact du livre numérique ?	64
RÉSOUTRE		
Méthode 1	Comparer les impacts environnementaux de deux objets	66
Méthode 2	Déterminer les impacts sociaux des nouvelles techniques	67
APPRENDRE	<i>Je retiens - Je sais faire</i>	68
S'ENTRAINER	Exercices	70
Je prépare le brevet	Cycle de vie du bâtiment	72



THÈME 3 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.

chapitre 7

Analyser le fonctionnement et la structure d'un objet

OBSERVER RÉSOUTRE

Méthode 1

Méthode 2

Méthode 3

APPRENDRE

S'ENTRAÎNER

Je prépare le brevet

Comment fonctionne une corde à sauter connectée ? 74

Représenter un diagramme des flux 76

Interpréter des résultats expérimentaux 77

Valider le choix des matériaux 77

Je retiens - Je sais faire 78

Exercices 80

Une ventilation double flux 82



chapitre 8

Simuler une structure et un comportement

OBSERVER RÉSOUTRE

Méthode 1

Méthode 2

APPRENDRE

S'ENTRAÎNER

Je prépare le brevet

Comment optimiser un support de caméra ? 84

Interpréter le comportement d'un objet selon sa forme 86

Mesurer les performances d'un objet à l'aide
d'un simulateur 87

Je retiens - Je sais faire 88

Exercices 90

Un transpalette robotisé 92



Attendus de fin de cycle

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

THÈME 4 L'informatique et la programmation

chapitre 9

Comprendre le fonctionnement d'un réseau informatique

OBSERVER RÉSOUTRE

Méthode 1

Méthode 2

APPRENDRE

S'ENTRAÎNER

Je prépare le brevet

Comment les données sont échangées sur Internet ? 94

Diagnostiquer des dysfonctionnements 96

Représenter les dysfonctionnements 97

Je retiens - Je sais faire 98

Exercices 100

Erreur 404 102



chapitre 10

Algorithmique et programmation

OBSERVER RÉSoudre

Méthode 1

Méthode 2

Méthode 3

APPRENDRE

S'ENTRAÎNER

Je prépare le brevet

Comment mettre au point un programme ?	104
Concevoir l'interface d'un système connecté	106
Utiliser une structure alternative imbriquée	107
Utiliser une structure répétitive conditionnelle	107
<i>Je retiens - Je sais faire</i>	108
Exercices	110
Un drone d'exploration	112



RESSOURCES

1. Les évolutions	113	6. Prototypage	122
2. Les protocoles	116	7. Réseaux informatiques	123
3. Matériaux	117	8. L'imprimante 3D	124
4. Les éléments mécaniques	119	9. La fraiseuse numérique	125
5. Les énergies	120	10. Outils numériques	126

RESSOURCES NUMÉRIQUES



Tutoriels

Chapitre 3 Ardublock	35	Augment	35
-----------------------------------	----	---------------	----



Vidéos

Chapitre 1 Distributeur de croquettes Catspad	12	Chapitre 5 Application pour robot-tondeuse	61
Chapitre 3 L'application mon garde-manger	32	Chapitre 8 Rotation du support de caméra	85
Chapitre 4 Une main bionique	49	Chapitre 10 Présentation de la semelle connectée	104



Fichiers TICE

Chapitre 2 Version GanttProject du planning	44	Chapitre 8 Fichier .pdf 3D du support de caméra	84
		Simulation des efforts sur le support	85
		Vidéos et .pdf 3D des simulations	91

LES COMPÉTENCES DU PROGRAMME À TRAVERS LES CHAPITRES



lienmini.fr/t130-competece
tableau sous format excel

Compétences travaillées		Compétences associées							
		Thème 1 : Design, innovation et créativité							
		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.	Imaginer, synthétiser et formaliser une procédure, un protocole	Participer à l'organisation de projets, la planification (se projeter et anticiper) et aux revues de projet	Imaginer des solutions pour produire des objets et des éléments de programmes informatiques en réponse au besoin	Organiser, structurer et stocker des ressources numériques	Présenter à l'oral et à l'aide de supports numériques multimédia des solutions techniques au moment des revues de projet	Réaliser, de manière collaborative, le prototype d'un objet pour valider une solution
1. Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques (Domaine 4 du socle)	Imaginer, synthétiser, formaliser et respecter une procédure, un protocole.								Chap. 4
	Mesurer des grandeurs de manière directe ou indirecte.								
	Rechercher des solutions techniques à un problème posé, expliciter ses choix et les communiquer en argumentant.					Chap. 3			
	Participer à l'organisation et au déroulement de projets.				Chap. 2				Chap. 4
2. Concevoir, créer, réaliser (Domaine 4 du socle)	Identifier un besoin et énoncer un problème technique, identifier les conditions, contraintes (normes et règlements) et ressources correspondantes.	Chap. 1	Chap. 1						
	Identifier le(s) matériau(x), les flux d'énergie et d'information dans le cadre d'une production technique sur un objet et décrire les transformations qui s'opèrent.					Chap. 3			Chap. 4
	S'approprier un cahier des charges.	Chap. 1	Chap. 1						
	Associer des solutions techniques à des fonctions.								
	Imaginer des solutions en réponse au besoin.					Chap. 3			
	Réaliser, de manière collaborative, le prototype de tout ou partie d'un objet pour valider une solution.			Chap. 4					Chap. 4
3. S'approprier des outils et des méthodes (Domaine 4 du socle)	Exprimer sa pensée à l'aide d'outils de description adaptés : croquis, schémas, graphes, diagrammes, tableaux (représentations non normées).	Chap. 1			Chap. 2			Chap. 2	
	Traduire, à l'aide d'outils de représentation numérique, des choix de solutions sous forme de croquis, de dessins ou de schémas.					Chap. 3			
	Présenter à l'oral et à l'aide de supports numériques multimédia des solutions techniques au moment des revues de projet.							Chap. 2	
4. Pratiquer des langages (Domaine 1 du socle)	Décrire, en utilisant les outils et langages de descriptions adaptés, la structure et le comportement des objets.					Chap. 3			
	Appliquer les principes élémentaires de l'algorithmique et du codage à la résolution d'un problème simple.								
5. Mobiliser des outils numériques (Domaine 2 du socle)	Simuler numériquement la structure et/ou le comportement d'un objet.								
	Organiser, structurer et stocker des ressources numériques.						Chap. 2		
	Lire, utiliser et produire des représentations numériques d'objets.								
	Piloter un système connecté localement ou à distance.								Chap. 4
	Modifier ou paramétrer le fonctionnement d'un objet communicant.								
6. Adopter un comportement éthique et responsable (Domaines 3 et 5 du socle)	Développer les bonnes pratiques de l'usage des objets communicants.								
	Analyser l'impact environnemental d'un objet et de ses constituants.								
	Analyser le cycle de vie d'un objet.								
7. Se situer dans l'espace et dans le temps (Domaine 5 du socle)	Regrouper des objets en familles et lignées.								
	Relier les évolutions technologiques aux inventions et innovations qui marquent des ruptures dans les solutions techniques.								

Compétences associées																		
Thème 2 : Les objets techniques, les services et les changements induits dans la société						Thème 3 : La modélisation et la simulation des objets et systèmes techniques								Thème 4 : L'informatique et la programmation				
Regrouper des objets en familles et lignées.	Relier les évolutions technologiques aux inventions et innovations qui marquent des ruptures dans les solutions techniques.	Comparer et commenter les évolutions des objets en articulant différents points de vue : fonctionnel, structurel, environnemental, technique, scientifique, social, historique, économique.	Élaborer un document qui synthétise ces comparaisons et ces commentaires.	Exprimer sa pensée à l'aide d'outils de description adaptés : croquis, schémas, graphes, diagrammes, tableaux.	Lire, utiliser et produire, à l'aide d'outils de représentation numérique, des choix de solutions sous forme de dessins ou de schémas.	Respecter une procédure de travail garantissant un résultat en respectant les règles de sécurité et d'utilisation des outils mis à disposition.	Associer des solutions techniques à des fonctions.	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.	Décrire, en utilisant les outils et langages de descriptions adaptés, le fonctionnement, la structure et le comportement des objets.	Mesurer des grandeurs de manière directe ou indirecte.	Interpréter des résultats expérimentaux, en tirer une conclusion et la communiquer en argumentant.	Utiliser une modélisation pour comprendre, formaliser, partager, construire, investiguer, prouver.	Simuler numériquement la structure et/ou le comportement d'un objet. Interpréter le comportement de l'objet technique et le communiquer en argumentant.	Comprendre le fonctionnement d'un réseau informatique	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.	Écrire un programme dans lequel des actions sont déclenchées par des événements extérieurs.
						Chap. 7					Chap. 7	Chap. 7						
											Chap. 7							
					Chap. 3										Chap. 9			
				Chap. 3														
				Chap. 3			Chap. 7	Chap. 7	Chap. 7	Chap. 7								
				Chap. 1														
						Chap. 7	Chap. 7											
																Chap. 10	Chap. 10	Chap. 10
Chap. 5	Chap. 6	Chap. 6		Chap. 6											Chap. 9		Chap. 10	Chap. 10
													Chap. 8		Chap. 9			
							Chap. 7	Chap. 7	Chap. 7	Chap. 7		Chap. 7		Chap. 8	Chap. 9			
																Chap. 10	Chap. 10	Chap. 10
												Chap. 8	Chap. 8	Chap. 8				
												Chap. 8	Chap. 8	Chap. 8	Chap. 9			
																Chap. 10	Chap. 10	Chap. 10
																Chap. 10	Chap. 10	Chap. 10
		Chap. 6																
	Chap. 6	Chap. 6	Chap. 6															
	Chap. 6	Chap. 6	Chap. 6															
Chap. 5					Chap. 5													
	Chap. 5			Chap. 6	Chap. 6													

Légende

Chap. n° Compétences travaillées dans le chapitre

Chap. n° Compétences abordées dans le chapitre

Légende

Chap. n° Compétences travaillées dans le chapitre

Chap. n° Compétences abordées dans le chapitre

TECHNOLOGIE PROGRAMME OFFICIEL CYCLE 4

Compétences travaillées

Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques

(Domaine 4 du socle)

- ▮ Imaginer, synthétiser, formaliser et respecter une procédure, un protocole.
- ▮ Mesurer des grandeurs de manière directe ou indirecte.
- ▮ Rechercher des solutions techniques à un problème posé, expliciter ses choix et les communiquer en argumentant.
- ▮ Participer à l'organisation et au déroulement de projets.

Concevoir, créer, réaliser

(Domaine 4 du socle)

- ▮ Identifier un besoin et énoncer un problème technique, identifier les conditions, contraintes (normes et règlements) et ressources correspondantes.
- ▮ Identifier le(s) matériau(x), les flux d'énergie et d'information dans le cadre d'une production technique sur un objet et décrire les transformations qui s'opèrent.
- ▮ S'approprier un cahier des charges.
- ▮ Associer des solutions techniques à des fonctions.
- ▮ Imaginer des solutions en réponse au besoin.
- ▮ Réaliser, de manière collaborative, le prototype de tout ou partie d'un objet pour valider une solution.
- ▮ Imaginer, concevoir et programmer des applications informatiques pour des appareils nomades.

S'approprier des outils et des méthodes

(Domaine 2 du socle)

- ▮ Exprimer sa pensée à l'aide d'outils de description adaptés : croquis, schémas, graphes, diagrammes, tableaux (représentations non normées).
- ▮ Traduire, à l'aide d'outils de représentation numérique, des choix de solutions sous forme de croquis, de dessins ou de schémas.
- ▮ Présenter à l'oral et à l'aide de supports numériques multimédia des solutions techniques au moment des revues de projet.

Pratiquer des langages

(Domaine 1 du socle)

- ▮ Décrire, en utilisant les outils et langages de descriptions adaptés, la structure et le comportement des objets.
- ▮ Appliquer les principes élémentaires de l'algorithmique et du codage à la résolution d'un problème simple.

Mobiliser des outils numériques

(Domaine 2 du socle)

- ▮ Simuler numériquement la structure et/ou le comportement d'un objet.
- ▮ Organiser, structurer et stocker des ressources numériques.
- ▮ Lire, utiliser et produire des représentations numériques d'objets.
- ▮ Piloter un système connecté localement ou à distance.
- ▮ Modifier ou paramétrer le fonctionnement d'un objet communicant.

Adopter un comportement éthique et responsable

(Domaines 3 et 5 du socle)

- ▮ Développer les bonnes pratiques de l'usage des objets communicants.
- ▮ Analyser l'impact environnemental d'un objet et de ses constituants.
- ▮ Analyser le cycle de vie d'un objet.

Se situer dans l'espace et dans le temps

(Domaine 5 du socle)

- ▮ Regrouper des objets en familles et lignées.
- ▮ Relier les évolutions technologiques aux inventions et innovations qui marquent des ruptures dans les solutions techniques.

Design, innovation et créativité

Attendus de fin de cycle

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

Compétences et connaissances associées

- Imaginer des solutions en réponse aux besoins, matérialiser des idées en intégrant une dimension design.
 - Identifier un besoin (biens matériels ou services) et énoncer un problème technique.
 - Besoin, contraintes, normalisation.
 - Identifier les conditions, contraintes (normes et règlements) et ressources correspondantes, qualifier et quantifier simplement les performances d'un objet technique existant ou à créer.
 - Principaux éléments d'un cahier des charges.
 - Imaginer, synthétiser et formaliser une procédure, un protocole.
 - Outils numériques de présentation.
 - Charte graphique.
 - 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.
- Imaginer des solutions pour produire des objets et des éléments de programmes informatiques en réponse au besoin.
 - Design.
 - Innovation et créativité.
 - Veille.
 - Représentation de solutions (croquis, schémas, algorithmes).
 - Réalité augmentée.
 - Objets connectés.
- Organiser, structurer et stocker des ressources numériques.
 - Arborescence.
- 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.
 - Charte graphique.
- Réaliser, de manière collaborative, le prototype d'un objet communicant.
 - 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.

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.
- Développer les bonnes pratiques de l'usage des objets communicants.
- Comparer et commenter les évolutions des objets et systèmes

Compétences et connaissances associées

- Comparer et commenter les évolutions des objets et systèmes.
 - Regrouper des objets en familles et lignées.
 - L'évolution des objets.
 - Impacts sociétaux et environnementaux dus aux objets.
 - Cycle de vie.
 - Les règles d'un usage raisonné des objets communicants respectant la propriété intellectuelle et l'intégrité d'autrui.
 - Relier les évolutions technologiques aux inventions et innovations qui marquent des ruptures dans les solutions techniques.

- Comparer et commenter les évolutions des objets en articulant différents points de vue : fonctionnel, structurel, environnemental, technique, scientifique, social, historique, économique.
- Élaborer un document qui synthétise ces comparaisons et ces commentaires.
 - Outils numériques de présentation.
 - Charte graphique.
- Exprimer sa pensée à l'aide d'outils de description adaptés.
 - Exprimer sa pensée à l'aide d'outils de description adaptés : croquis, schémas, graphes, diagrammes, tableaux.
 - Croquis à main levée
 - Différents schémas
 - Carte heuristique
 - Notion d'algorithme
 - 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.

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.

Compétences et connaissances associées

- Analyser le fonctionnement et la structure d'un objet.
 - Respecter une procédure de travail garantissant un résultat en respectant les règles de sécurité et d'utilisation des outils mis à disposition.
 - Procédures, protocoles.
 - Ergonomie.
 - Associer des solutions techniques à des fonctions.
 - Analyse fonctionnelle systémique.
 - Analyser le fonctionnement et la structure d'un objet, identifier les entrées et sorties.
 - Représentation fonctionnelle des systèmes.
 - Structure des systèmes.
 - Chaîne d'énergie.
 - Chaîne d'information.
 - 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.
 - Sources d'énergies.
 - Chaîne d'énergie.
 - Chaîne d'information.

- 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.
- Mesurer des grandeurs de manière directe ou indirecte.
 - Instruments de mesure usuels.
 - Principe de fonctionnement d'un capteur, d'un codeur, d'un détecteur.
 - Nature du signal : analogique ou numérique.
 - Nature d'une information : logique ou analogique.
- 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.
- Utiliser une modélisation et simuler le comportement d'un objet.
 - Utiliser une modélisation pour comprendre, formaliser, partager, construire, investiguer, prouver.
 - Outils de description d'un fonctionnement, d'une structure et d'un comportement.
 - 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.

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.

Compétences et connaissances associées

- Comprendre le fonctionnement d'un réseau informatique
 - Composants d'un réseau, architecture d'un réseau local, moyens de connexion d'un moyen informatique.
 - Notion de protocole, d'organisation de protocoles en couche, d'algorithme de routage.
 - Internet
- Écrire, mettre au point et exécuter un programme
 - 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.
- Écrire un programme dans lequel des actions sont déclenchées par des événements extérieurs.
 - Notions d'algorithme et de programme.
 - Notion de variable informatique.
 - Déclenchement d'une action par un événement, séquences d'instructions, boucles, instructions conditionnelles.
 - Systèmes embarqués.
 - Forme et transmission du signal.
 - Capteur, actionneur, interface.

Exprimer un besoin par un cahier des charges

Dans ce chapitre,
vous allez apprendre à :

Concevoir, créer, réaliser
(Domaine 4 du socle)

- Identifier un besoin et énoncer un problème technique, identifier les conditions, contraintes (normes et règlements) et ressources correspondantes.
- Vous approprier un cahier des charges.

→ Comment automatiser la distribution de nourriture des animaux ?

OBSERVER

Comment adapter la quantité de nourriture à un animal ?

COMPÉTENCES ASSOCIÉES

- ▶ Identifier un besoin.
- ▶ Identifier des conditions d'utilisation et des contraintes.
- ▶ Qualifier et quantifier des performances.

Situation

Un fabricant propose un distributeur individuel de croquettes pour chat. Son système de reconnaissance faciale ne laisse qu'un seul animal accéder à la nourriture.

Les bénévoles d'un refuge pour chats sont intéressés par cet objet technique, mais ils veulent l'utiliser pour plusieurs animaux. Une réunion a lieu avec le fabricant qui doit réaliser un document de synthèse présentant le nouveau projet pour le refuge. Ce document sera imprimé et envoyé à chaque participant.

Problème

Comment réaliser un document de synthèse qui résume l'origine du projet, exprime le nouveau besoin et son cahier des charges ?



doc.
1

Distributeur de croquettes et application existants



lienmini.fr/t130-catspad
vidéo du distributeur connecté

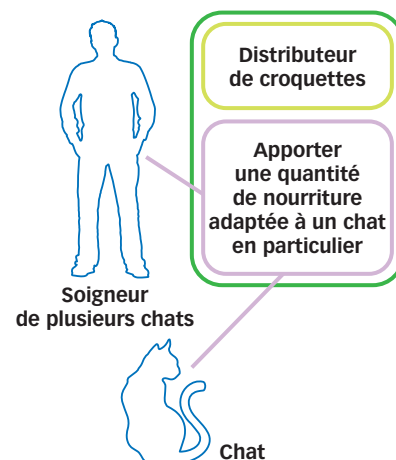


L'objet en vente possède deux réservoirs à clapet qui s'ouvrent quand le chat a été identifié par **reconnaissance faciale**. Le chat dispose alors d'une ration de nourriture et d'eau pour une journée. Il est nécessaire d'utiliser un distributeur par chat.

L'application assure un suivi vétérinaire en inscrivant différentes données (âge, poids, vaccins...).

doc.
2

Diagramme des cas d'utilisation du distributeur actuel

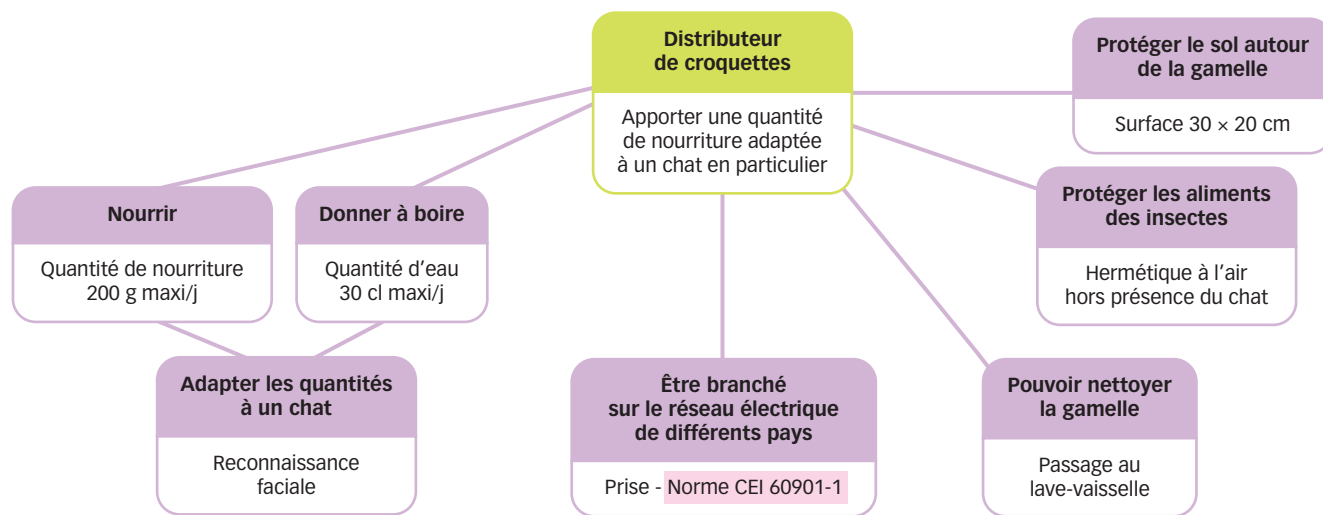


Reconnaissance faciale

Consiste à reconnaître une personne ou un animal à partir de son visage.

doc.
3

Diagramme des exigences du distributeur actuel



Norme CEI 60901-1

Cette norme permet de rendre compatible les prises de courant de tous les pays européens continentaux.

doc.
4

Liste des besoins exprimés par les utilisateurs



Pour huit chats

- Réserve d'eau et de nourriture pour 4 jours.
- Entre 100 et 300 g/j de nourriture par chat.
- 30 cl/j d'eau par chat.
- Contrôler la prise de nourriture avec un smartphone (quantité, nombre de prises).
- Reconnaissance faciale.
- Communication par Wi-Fi : norme IEEE 802.11ah.

Norme IEEE 802.11ah

Cette norme relie des objets connectés au réseau Internet. Cette connexion nécessite une faible consommation électrique et a une portée supérieure à 35 m.

J'analyse la situation

- 1 Indiquez le nombre de distributeurs que doit posséder le propriétaire de trois chats (docs 1 et 2).
- 2 Précisez comment le chat accède à la nourriture (doc. 1).
- 3 Indiquez les exigences à modifier (doc. 3) à partir des besoins exprimés (doc. 4).
- 4 Expliquez l'intérêt pour ce fabricant de respecter la norme CEI 60901-1 (doc. 3).

Comment adapter la quantité de nourriture à un animal ?

Méthode Réaliser un document de synthèse

Un **document de synthèse** est adapté à une situation de communication (rapport écrit, exposé, page Internet). Il regroupe l'ensemble des informations permettant d'exposer :

- ▶ **l'origine et le contexte du projet**, à partir de l'analyse de ressources disponibles (études réalisées auprès d'utilisateurs, tests de produits existants, évolution des besoins...) ;
- ▶ **l'énoncé du besoin** (nom de l'objet, les acteurs qui agissent sur lui, le ou les services qu'il rend) ;
- ▶ **le cahier des charges** (la liste des fonctions et des contraintes, les niveaux qui, associés aux critères, fixent la performance à atteindre et les normes à respecter).

Démarche

- Étape 1** Déterminer le type de document à réaliser en fonction de la situation de communication.
- Étape 2** Prévoir le plan et réunir les ressources correspondantes (situation, diagramme des cas d'utilisation et des exigences d'objets existants, normes...).
- Étape 3** Développer les différentes parties à réaliser : textes et illustrations si nécessaire.
Ici, le document demandé comporte trois parties qu'il faut préparer séparément, à l'aide de logiciels adaptés :
- 3a** **Origine du projet** (texte) : résumer la situation initiale et ce qui est demandé.
 - 3b** **Énoncé du besoin** (dessin) : dessiner les éléments du diagramme (bulles, symboles...).
 - 3c** **Cahier des charges** (tableau) : tracer le tableau après avoir déterminé le nombre de lignes et de colonnes nécessaires, puis le compléter.
- Étape 4** Réunir les différents éléments dans le document de synthèse et prévoir sa présentation : titre, désignation de l'objet, date, nom de l'auteur...

Conseil

Pour être plus efficace dans la production d'un document de synthèse, répartissez-vous les tâches entre les personnes de l'équipe en fonction des différentes productions attendues.

Application au document de synthèse

2	Différentes parties	Ressources
	Origine du projet	Situation , p. 14
	Énoncé du besoin	docs 1 et 2 , p. 14
	Cahier des charges	docs 3 et 4 , p. 15

Application au distributeur connecté

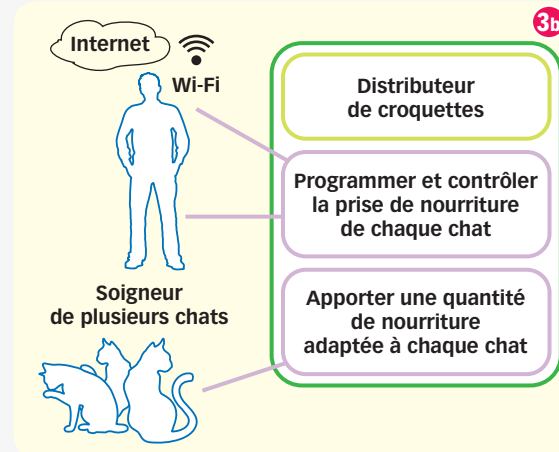
Origine du projet 3a

Un fabricant doit adapter le distributeur de croquettes pour nourrir plusieurs chats pendant plusieurs jours. La quantité de nourriture distribuée à chacun est contrôlée par un système de reconnaissance faciale.

La programmation du système et le contrôle de la nourriture seront assurés par une application sur smartphone.

Le fabricant dispose du diagramme des cas d'utilisation et du diagramme des exigences du distributeur individuel qu'il commercialise déjà.

Énoncé du besoin des distributeurs connectés pour plusieurs animaux 3b



Cahier des charges du distributeur 3c

Fonctions (F) et contraintes (C)	Critères	Niveaux
F1 Apporter une quantité de nourriture et d'eau adaptée à chaque chat.	Nombre de chats Quantité de nourriture Quantité d'eau Individualisation par chat	8 chats maximum Entre 100 et 300 g/j 30 cl/j Reconnaissance faciale
F2 Programmer et contrôler la prise de nourriture de chaque chat.	Quantité Fréquence Courbes de poids	En g/j Nb de prises de nourriture Par mois
C1 Stocker une réserve de nourriture et d'eau.	Nombre de jours	4 jours maximum
C2 Protéger les aliments des insectes.	Hermétique à l'air	Hors présence d'un chat
C3 Pouvoir nettoyer les gamelles.	Lave-vaisselle	Tout programme
C4 Protéger le sol autour du distributeur.	Surface	30 cm x 20 cm
C5 Pouvoir être branché sur le réseau électrique.	Prise	Norme CEI 60901-1
C6 Être placé dans n'importe quelle pièce pour communiquer sur le réseau Internet.	Wi-Fi Portée	Norme IEEE 802-11ah 35 m minimum

Document de synthèse exprimant le besoin d'un distributeur connecté pour chats

Je vérifie que j'ai bien compris la méthode

- Expliquez pour quelle raison le document de synthèse est réalisé sous la forme d'une page de traitement de texte à imprimer (**Situation**).
- Repérez la provenance (p. 14 et 15) des informations de chaque partie du texte décrivant l'origine du projet. ► **Méthode**
- Indiquez le nom des deux acteurs « êtres vivants » qui agissent sur le nouveau distributeur de croquettes. ► **Méthode**

- Repérez les informations (**doc. 4**, p. 15) qui précisent le niveau de performance des fonctions et des contraintes du cahier des charges. ► **Méthode**

Mini-projet

Répartissez-vous le travail pour réaliser le document de synthèse à l'aide d'un traitement de texte.

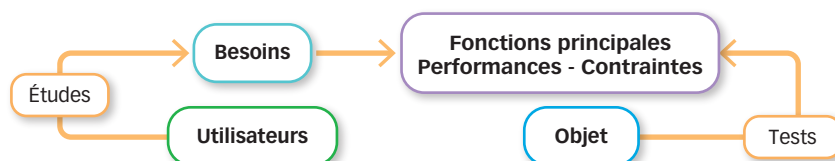
Je retiens

Besoins et fonctions

Les études menées auprès des utilisateurs d'un objet technique permettent de connaître leurs **insatisfactions** et de déterminer leurs **besoins**. À partir de ces besoins, on formule la (ou les) **fonction(s) principale(s)** du nouvel objet à concevoir.

Il est important de vérifier que l'objet réalisé correspond précisément aux besoins de l'utilisateur. Pour cela, on pratique des tests qui contrôlent ses **niveaux de performance**.

De **nouveaux comportements et besoins** peuvent apparaître suivant l'évolution du **contexte économique et social**. Cette évolution nécessite alors d'adapter les objets techniques pour qu'ils répondent à de **nouvelles fonctions et contraintes**.



Le cahier des charges

L'**utilisation** d'un objet est précisée par des **contraintes** classées en six familles :

- ▶ contraintes **fonctionnelles** : remplir sa fonction principale ;
- ▶ contraintes **ergonomiques** : faciliter son utilisation ;
- ▶ contraintes **esthétiques** : le rendre plus attrayant ;
- ▶ contraintes de **sécurité** : l'utiliser en toute sûreté ;
- ▶ contraintes **environnementales** : être conçu et utilisé dans un souci de développement durable ;
- ▶ contraintes **économiques** : être d'un coût correspondant au service et à la qualité proposés.

Un **cahier des charges** indique les fonctions et les contraintes auxquelles doit répondre un objet technique. Pour chacune d'elles, on identifie des critères et des niveaux qui fixent la performance à atteindre.

Le cahier des charges doit tenir compte des **normes** définies par les États ou des organismes internationaux. Ces règles favorisent les échanges techniques et commerciaux, la protection des utilisateurs ainsi que celle de l'environnement.



Définitions

► Besoin

C'est le service qu'attend un utilisateur d'un objet technique.

► Fonction principale

Elle définit le principal besoin de l'utilisateur.

► Contrainte

Caractéristique que l'objet technique doit assurer.

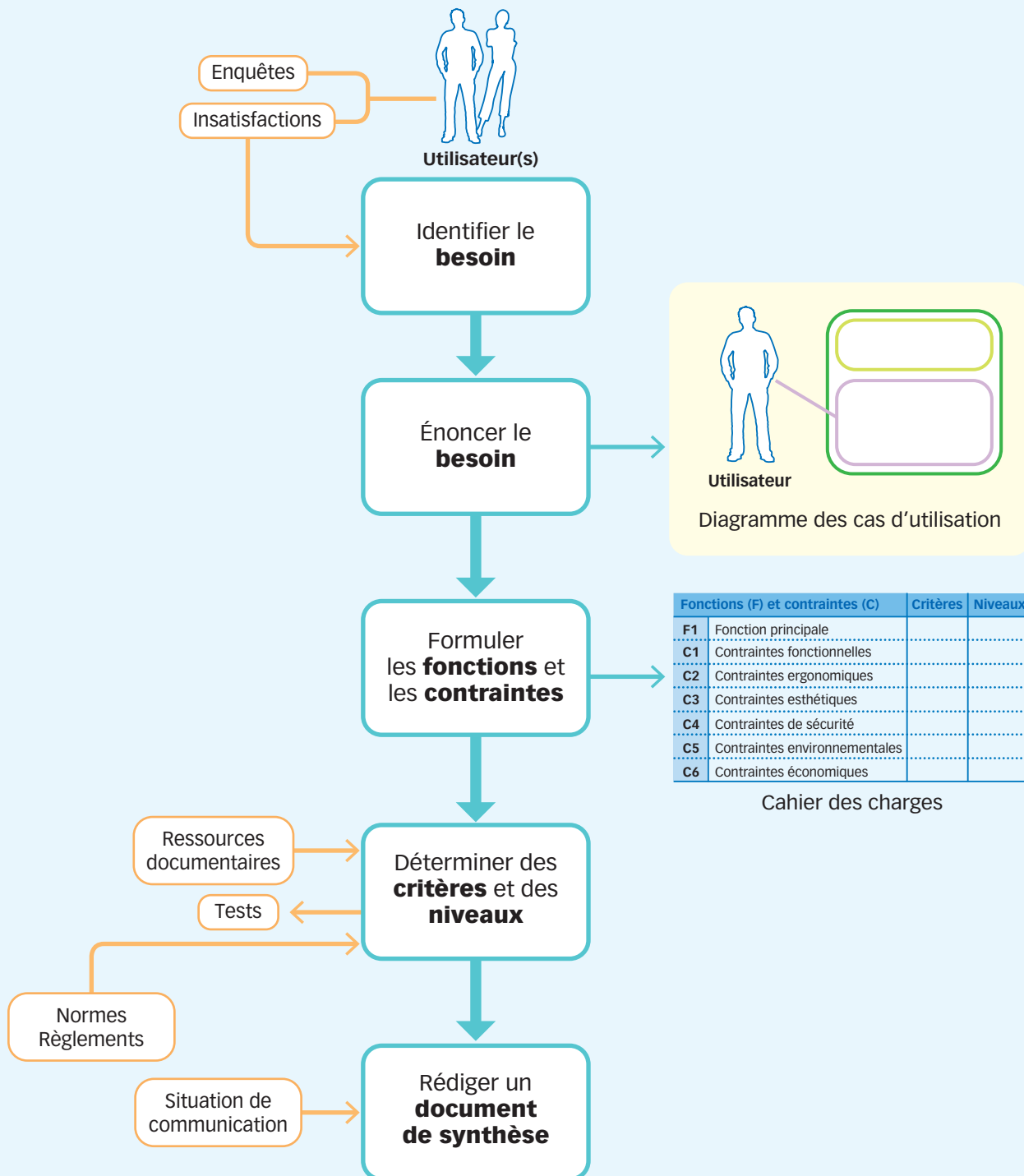
► Cahier des charges

Document qui définit précisément le besoin attendu. Il est essentiellement présenté sous la forme d'un tableau. Celui-ci montre les fonctions et les contraintes auxquelles l'objet doit répondre, ainsi que leurs performances (critères et niveaux).

► Norme

Ensemble de règles de conception et de réalisation des objets techniques adoptées au niveau national, européen ou international. Ces règles sont destinées à harmoniser et à favoriser les échanges d'objets techniques et de services.

Je sais faire



J'ai appris à

- Identifier un besoin et énoncer un problème technique, identifier les conditions, contraintes (normes et règlements) et ressources correspondantes.
- M'approprier un cahier des charges.



S'ENTRAINER

Je vérifie mes connaissances



lienmini.fr/t130-qcm13

COMPÉTENCES TRAVAILLÉES

- Identifier un besoin et énoncer un problème (ex. 2).
- Identifier les conditions d'utilisation et les contraintes (normes et règlements) (ex. 3).
- S'approprier un cahier des charges (ex. 4).

■ Exercice 1

- 1. L'expression du besoin d'un objet technique est formulé dans :**
 - a. un cahier des charges.
 - b. un dessin technique.
 - c. un texte de loi.
- 2. Pour rendre plus attrayant un objet technique, on précise dans son cahier des charges :**
 - a. des contraintes esthétiques.
 - b. des contraintes ergonomiques.
 - c. des contraintes économiques.
- 3. Pour caractériser un niveau de performance d'une fonction technique, on précise :**
 - a. des solutions techniques qui permettent de faire des tests.
 - b. uniquement des valeurs correspondant à des performances.
 - c. des critères qui sont associés à des niveaux de performance à atteindre.
- 4. L'évolution des objets techniques est due :**
 - a. à l'évolution du contexte économique et social.
 - b. à l'évolution du nombre des consommateurs.
 - c. à l'évolution des prix des objets techniques.
- 5. Les normes sont définies par :**
 - a. les États ou des organismes internationaux.
 - b. les consommateurs.
 - c. les concepteurs.
- 6. Les normes des objets techniques liées à la sécurité des utilisateurs permettent :**
 - a. de limiter les risques de pollution lors de leur fabrication.
 - b. de limiter les dangers lors de leur utilisation.
 - c. de concevoir des objets sans aucun danger pour les utilisateurs.

J'utilise mes compétences

■ Exercice 2 Le besoin d'une brosse à dent connectée

Un fabricant de brosses à dent souhaite concevoir une brosse à dent connectée à un smartphone.

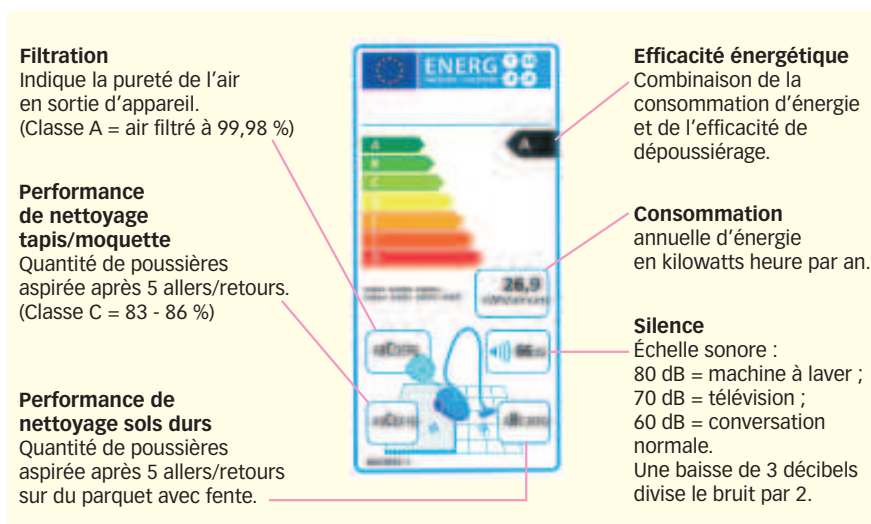
Les parents pourront s'assurer que leurs enfants respectent le temps de brossage.



- 1. Représentez le besoin que doit satisfaire ce système à l'aide d'un diagramme des cas d'utilisation.**

■ Exercice 3 La réglementation des aspirateurs

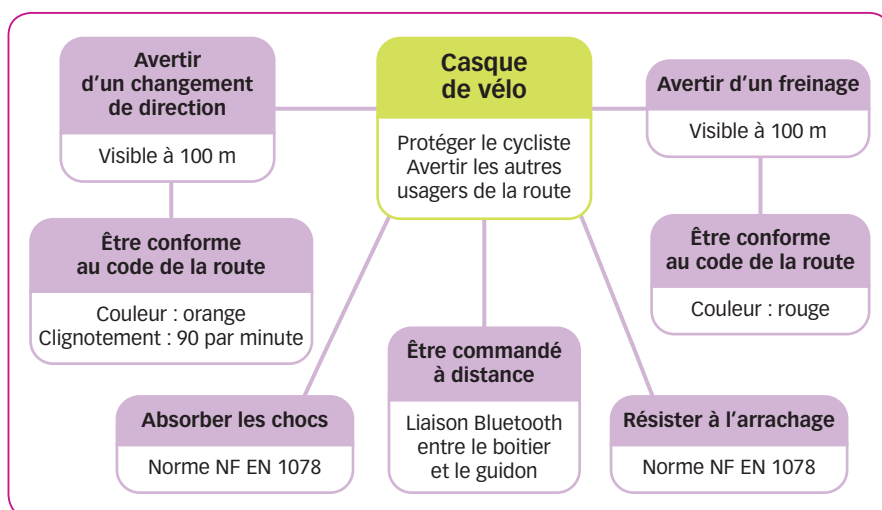
Pour les nouveaux aspirateurs, la Commission européenne demande la publication d'informations sur la consommation électrique et l'efficacité de nettoyage réelles (règlement UE n° 665/2013). Ces informations sont regroupées sur une étiquette.



1. Listez les cinq contraintes que doit prendre en compte un fabricant d'aspirateur pour respecter la réglementation.
2. Expliquez la différence entre « efficacité énergétique » et « consommation annuelle d'énergie ».
3. Indiquez deux informations déterminantes pour le calcul de la consommation annuelle d'énergie.

■ Exercice 4 Le cahier des charges d'un casque de vélo lumineux

Un fabricant de casques de vélo souhaite concevoir un modèle équipé de bandeaux de DEL. Il permet à l'utilisateur d'indiquer un changement de direction et d'avertir les autres usagers quand il freine.



1. Identifiez les contraintes auxquelles doivent répondre tous les casques de vélo.
2. Indiquez les contraintes soumises à une norme.
3. Pour les contraintes « Avertir d'un changement de direction » et « Avertir d'un freinage », précisez les critères et niveaux de façon à respecter le code de la route.

Je prépare le brevet

Une visite interactive avec caméra embarquée

Le responsable d'un monument historique veut pouvoir faire visiter des zones du bâtiment inaccessibles au public (chemin de ronde, galerie...). Il s'adresse à des collégiens pour qu'ils adaptent un dispositif de vidéo sur un robot existant.

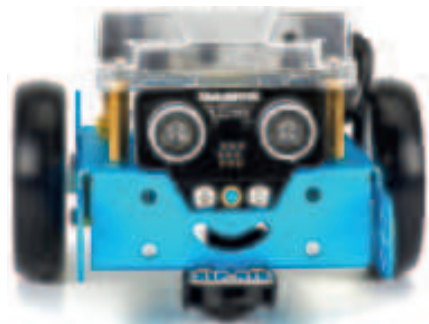
Le robot devra suivre un parcours défini et revenir à son point de départ. Les images devront être visibles par les visiteurs à une distance de 30 m sur un smartphone, avec une connexion Wi-Fi. Les visiteurs pourront faire tourner la caméra à 180° avec une connexion Bluetooth. Ce robot devra être capable d'effectuer huit visites par jour.

QUESTIONS

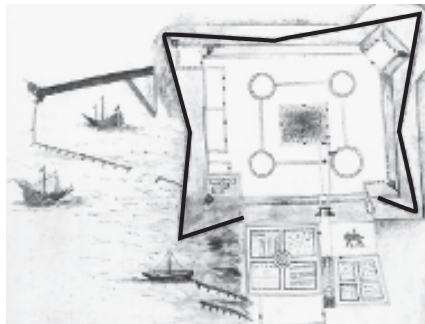
1. Présentez l'origine du projet en résumant le problème posé et en listant les ressources disponibles.
2. Exprimez le besoin sous la forme d'un diagramme.
3. Représentez le nouveau cahier des charges sous forme de tableau. Prenez en compte le nouveau besoin, les résultats des tests et les normes de communication sans fil.

VOS RESSOURCES

doc. 1 Le robot existant



doc. 2 La ronde à parcourir par le robot



Largeur du passage : 2 m.
Les dénivelés du chemin peuvent atteindre 1 cm de hauteur.

Longueur du chemin de ronde : 28 m.

— : chemin de ronde

Plan du chemin de ronde du château

doc. 3 Cahier des charges du robot existant

Fonctions (F) et contraintes (C)	Critères	Niveaux
F1 Se déplacer de manière autonome en respectant un parcours (programmation d'une ronde).	Vitesse Distance du parcours Autonomie	10 cm/sec 10 m 30 min en déplacement 24 h en veille
C1 Être capable d'éviter un obstacle.	Dimensions minimales de l'obstacle Distance de détection Parcours d'évitement	3 cm × 3 cm × 3 cm 10 cm à 10 cm de l'obstacle
C2 Franchir les dénivelés du terrain.	Hauteur	2 cm

doc. 4 Résultats des tests

- Distance du parcours programmé : 12 m.
- Vitesse : 20 cm/sec.
- Autonomie en déplacement : 30 min.
- Autonomie en veille : 16 h.
- Distance de détection d'un obstacle : 10 cm.

doc. 5 Portée en fonction des normes de communication sans fil

	Bluetooth	Bluetooth LE/Smart	Wi-Fi	Wi-Fi	Wi-Fi (Next Generation)
Norme	802.15.1	802.15.1	802.11g	802.11n	802.11y
Fréquence	2,4 GHz	2,4 GHz	2,4 GHz	2,4 GHz/5 GHz	3,7 GHz
Portée en intérieur	30 m	10 m	25 m	50 m	50 m
Portée maximale	100 m	50 m	75 m	125 m	5 000 m
Vitesse transmission max.	3 Mbit/s	1 Mbit/s	54 Mbit/s	540 Mbit/s	54 Mbit/s



THÈME 1
**Design, innovation
et créativité**

chapitre

2

Organiser le travail d'un groupe projet



**Dans ce chapitre,
vous allez apprendre à :**

**Pratiquer des démarches scientifiques
et technologiques
(Domaine 4 du socle)**

- ▮ Participer à l'organisation
et au déroulement des projets.

**Mobiliser des outils numériques
(Domaine 2 du socle)**

- ▮ Organiser, structurer et stocker
des ressources numériques.

➔ **Comment adapter
le déroulement d'un projet à
des contraintes climatiques ?**

OBSERVER

Comment adapter un planning en fonction des aléas ?

COMPÉTENCES ASSOCIÉES

- Participer à l'organisation de projets, à la définition des rôles, à la planification et aux revues de projet.
- Organiser, structurer et stocker des ressources numériques.
- Présenter à l'oral et à l'aide de supports numériques multimédias des solutions techniques au moment des revues de projet.

Situation

Deux classes de troisième réalisent une maquette de maison équipée en domotique pilotée par tablette.

Les élèves et leurs professeurs doivent présenter ce projet aux journées portes ouvertes du collège au mois de juin.

Une classe est chargée de mettre en place le pilotage des volets automatiques tandis que l'autre se charge de l'éclairage des pièces.

Au cours du projet, deux **aléas** viennent perturber le planning prévisionnel. Il doit donc être revu.



Problème

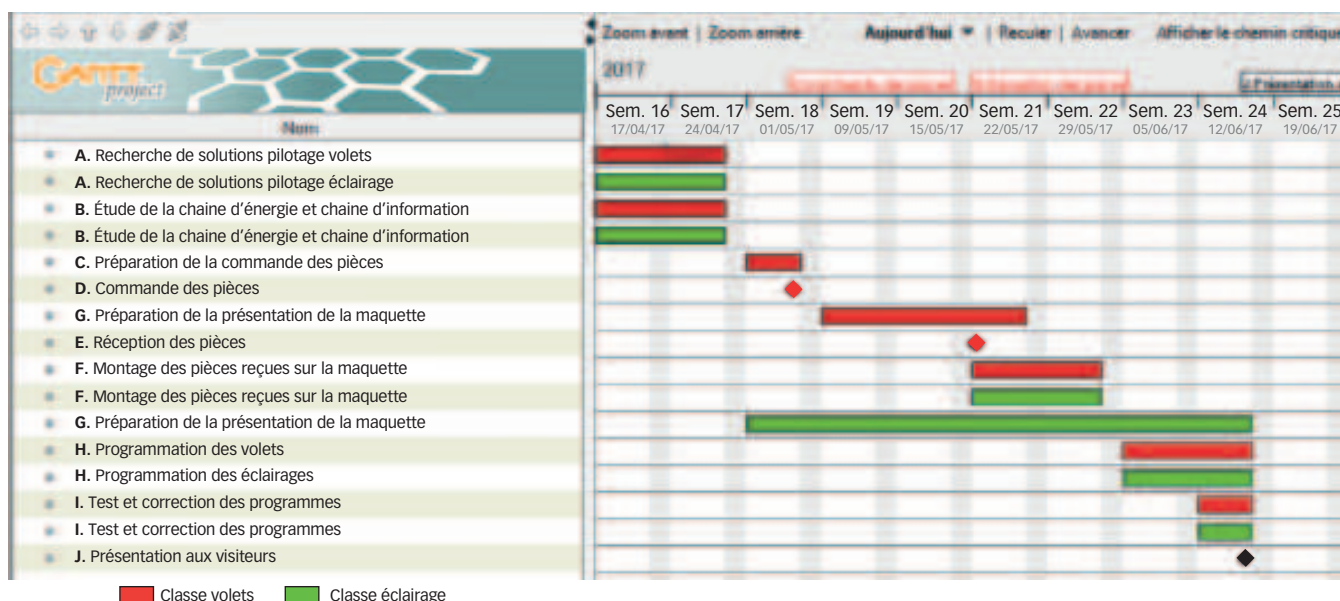
Comment modifier le planning prévisionnel pour prendre en compte les aléas ? Comment configurer l'ENT pour travailler à distance et organiser la présentation de la maquette ?

doc. 1

Planning prévisionnel du projet pour les deux classes



lienmini.fr/t130-planning
version GanttProject du planning initial du projet



doc. 2

Aléas survenus au cours du déroulement du projet

Classe travaillant sur la partie volets

Retard de la livraison de la commande prévue au début de la semaine 21 décalée au début de la semaine 22.

Classe travaillant sur la partie éclairage

Voyage scolaire prévu la semaine 14 pour l'ensemble des élèves de la classe a été reporté en semaine 22.

Aléa

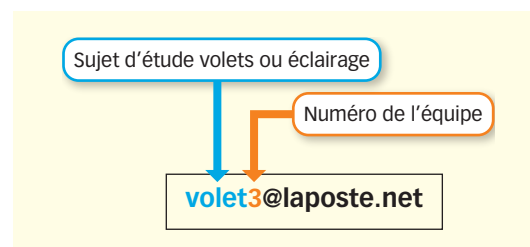
Évènement imprévisible et souvent négatif, qui survient au cours d'une activité.

doc.
3

Liste des besoins en droits d'accès aux ressources partagées

Contraintes du projet

- Les élèves des deux classes utilisent les services d'un ENT pour stocker les ressources et les productions du projet.
- Il y a quatre équipes par classe.
- Tous les élèves n'ont pas accès à tous les fichiers et certaines publications sont soumises à la modération des professeurs.
- L'adresse de messagerie électronique de chaque équipe sera construite sur le modèle ci-contre.



Modèle d'adresse de messagerie

Type de ressources	Type de droits d'accès : lecture / écriture / modérations
Productions des équipes des deux classes	Écriture : publication par les équipes après validation par les enseignants Lecture : productions consultables par toutes les équipes
Documents de travail de chaque équipe de chaque classe	Écriture : enregistrement de documents uniquement par les membres de l'équipe Lecture : consultation par les élèves de l'équipe et les enseignants
Liste des raccourcis vers les sites Internet commune aux deux classes	Écriture : création d'un favori par toutes les équipes Lecture : utilisation par toutes les équipes Modération par les enseignants

Type de droits d'accès en fonction des ressources

doc.
4

Éléments du projet à présenter

Les élèves tiennent un **carnet de bord** pour noter le détail des tâches effectuées durant le projet par leur équipe :

- recherche de solutions ;
- étapes pour réaliser la maquette en fonction des aléas rencontrés lors de la réalisation ;
- programme de pilotage de la maquette ;
- essais de la maquette.

Lors des journées portes ouvertes, ils présenteront :

- la maquette avec une démonstration de fonctionnement ;
- les tâches qu'ils ont réalisées à l'aide d'un support multimédia projeté.

Carnet de bord

Document dans lequel sont reportés les résultats des différentes étapes et expériences au fur et à mesure d'un projet.



J'analyse la situation

- 1 Relevez les principales tâches réalisées par chacune des classes (**doc. 1**).
- 2 Indiquez les aléas constatés (**doc. 2**).
- 3 Classez les documents de travail des deux classes par type de droits d'accès (lecture, écriture et modération) (**doc. 3**).
- 4 Recensez les éléments qui seront présentés lors des journées portes ouvertes (**doc. 4**).

Comment adapter un planning en fonction des aléas ?

Méthode 1 Modifier un planning

- Des imprévus de natures différentes (aléas) peuvent entraîner la révision du planning. Mais ces modifications ne doivent pas changer la date de fin de projet. Le planning prévisionnel doit évoluer en tenant compte des aléas et être réorganisé en fonction des tâches à accomplir.

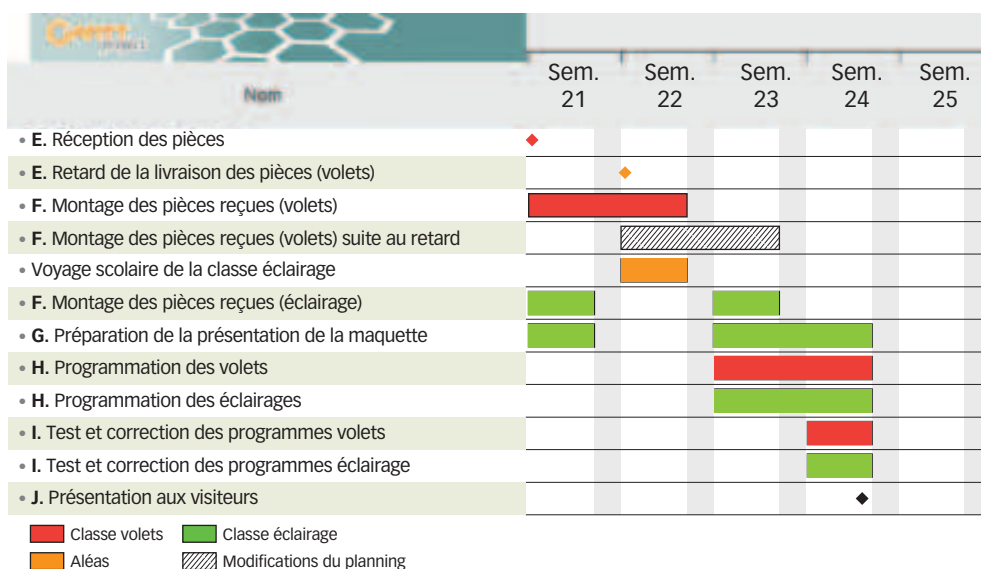
Démarche

- Étape 1** Signaler les aléas qui surviennent au cours du projet.
- Étape 2** Rechercher des solutions pour modifier le planning afin que la date finale du projet ne soit pas modifiée.

Conseil

Suivez régulièrement l'avancement du projet afin de constater les retards et les aléas au plus tôt et réagir rapidement.

Application au projet domotique



Méthode 2 Organiser les droits d'accès à l'ENT

- Les droits d'accès dans un ENT sont définis en fonction :
 - des besoins de communication ;
 - des types de ressources utilisées.

Démarche

- Étape 1** Dresser la liste des adresses de messagerie électronique à créer selon un modèle simple.
- Étape 2** Déterminer les droits en écriture et en lecture pour chaque service de l'ENT selon les adresses.
- Étape 3** Nommer un modérateur (professeur).

Application au projet domotique

Classe volet	volet1@laposte.net	volet2@laposte.net	volet3@laposte.net	volet4@laposte.net
Professeurs	professeurs@laposte.net			

Adresses de messagerie à créer pour la classe volet **1**

Type de répertoire	Écriture 2	Lecture	Modération
Répertoire de productions commun aux deux classes	Les élèves de toutes les équipes	Les élèves de toutes les équipes	Les professeurs 3
Répertoire d'équipe	Les élèves de l'équipe	Les élèves de l'équipe	Les élèves de l'équipe
Répertoire des sites Internet (favoris) commun aux deux classes	Les élèves de toutes les équipes	Tous les élèves et les professeurs	Les professeurs

Droits d'accès

Méthode 3 Organiser la présentation orale d'un projet

- Une présentation orale nécessite :
 - de réaliser un plan de l'exposé ;
 - de répartir les temps de prise de parole ;
 - de préparer les documents d'accompagnement et les moyens techniques de leur diffusion.
- Un tableau peut servir de guide pour cette organisation.

Démarche

- Étape 1** Organiser le plan de la présentation.
- Étape 2** Répartir les interventions entre les élèves.
- Étape 3** Déterminer les documents que chaque intervenant doit présenter.
- Étape 4** Définir le temps d'intervention de chacun.

Conseil

Entraînez-vous avant la présentation afin que le contenu, la durée et les enchaînements des interventions soient maîtrisés.

Application au projet domotique

Préparation de l'intervention orale			
1 Plan de la présentation	2 Intervenants	3 Documents d'accompagnement à présenter	4 Durée
Introduction	Élève 1	Texte expliquant l'origine du projet	1 min
Recherche de solutions	Élève 2	Schémas – Commentaires	3 min
Étapes pour réaliser la maquette et aléas rencontrés lors de la réalisation	Élève 3	Planning	3 min
Programme de pilotage de la maquette	Élève 4	Programme de pilotage	3 min
Démonstration de la maquette	Élève 5	Maquette domotique + tablette	4 min
Conclusion	Élève 1	Ressenti de l'équipe par rapport au projet	1 min

Je vérifie que j'ai bien compris la méthode

- 1** Expliquez l'origine des aléas. **► Méthode 1**
- 2** Indiquez leurs conséquences. **► Méthode 1**
- 3** Expliquez pourquoi les droits d'accès (écriture/lecture) ne sont pas les mêmes. **► Méthode 2**
- 4** Montrez en quoi le carnet de bord (doc. 4 p. 25) a aidé les élèves à établir le plan de l'exposé oral ? **► Méthode 3**

Mini-projet

Une classe de troisième souhaite ajouter à la maquette un système d'alarme. Cette classe n'est pas disponible pour ce projet en semaine 19. Par groupe, modifiez le planning prévisionnel incluant cette classe.

Je retiens

Le planning d'un projet

Un projet est constitué de plusieurs **étapes**. Il faut déterminer leur durée, les ordonner chronologiquement et les programmer selon un **calendrier** (planning) pour **organiser le groupe du projet**.

Pour mener à bien le projet et respecter les délais, une **répartition** des tâches entre les différents acteurs doit être établie.

Des imprévus de natures différentes (aléas) peuvent nécessiter une modification du planning. Ces changements doivent être intégrés, si possible, de façon à conserver la date initiale de fin de projet.

L'utilisation d'un espace numérique de travail (ENT)

Un **espace numérique de travail (ENT)** propose des services utiles dans le cadre d'un projet. Ils permettent de :

- ▶ communiquer entre les membres de l'équipe ;
- ▶ stocker et partager des documents ;
- ▶ rechercher et utiliser des ressources en ligne ;
- ▶ travailler à distance ;
- ▶ publier et diffuser des documents numériques.

Pour travailler en équipe, il faut rendre les **données accessibles** en

- ▶ rangeant ces données dans des **répertoires** selon une **arborescence** ;
- ▶ nommant les fichiers avec un nom significatif et compréhensible par tous les utilisateurs ;
- ▶ utilisant des formats de fichiers lisibles par tous les utilisateurs ;
- ▶ utilisant des tailles de fichiers optimisées pour faciliter leur stockage et leur transmission.

La **configuration d'un espace numérique de travail** consiste à :

- ▶ définir des utilisateurs ;
- ▶ définir des droits d'accès aux ressources numériques ;
- ▶ définir l'usage des outils de communication.

Les revues de projet

Les **revues de projet** rassemblent les acteurs du projet à chaque étape importante. Lors de cette réunion, les équipes rendent compte de l'avancement de leur travail. Des décisions sont prises collectivement pour la suite du projet.

De nombreux **outils numériques** permettent de créer des documents multimédias. C'est la **charte graphique** qui assure la cohérence visuelle de tous les documents du projet.

Une **présentation orale** nécessite de :

- ▶ réaliser un plan de l'exposé ;
- ▶ répartir les temps de prise de parole ;
- ▶ préparer les documents d'accompagnement et les moyens techniques de leur diffusion.

Définitions

▶ Organisation

d'un groupe de projet

Ensemble de règles qui s'appliquent sur un projet pour :

- définir et répartir les **tâches des participants** ;
- tenir un **planning** qui prévoit le calendrier des tâches à effectuer ;
- organiser des réunions régulières appelées **revues de projet**.

▶ Arborescence

Organisation en répertoires (dossiers) et sous-répertoires (sous-dossiers) des fichiers informatiques afin de les classer et de les retrouver facilement.

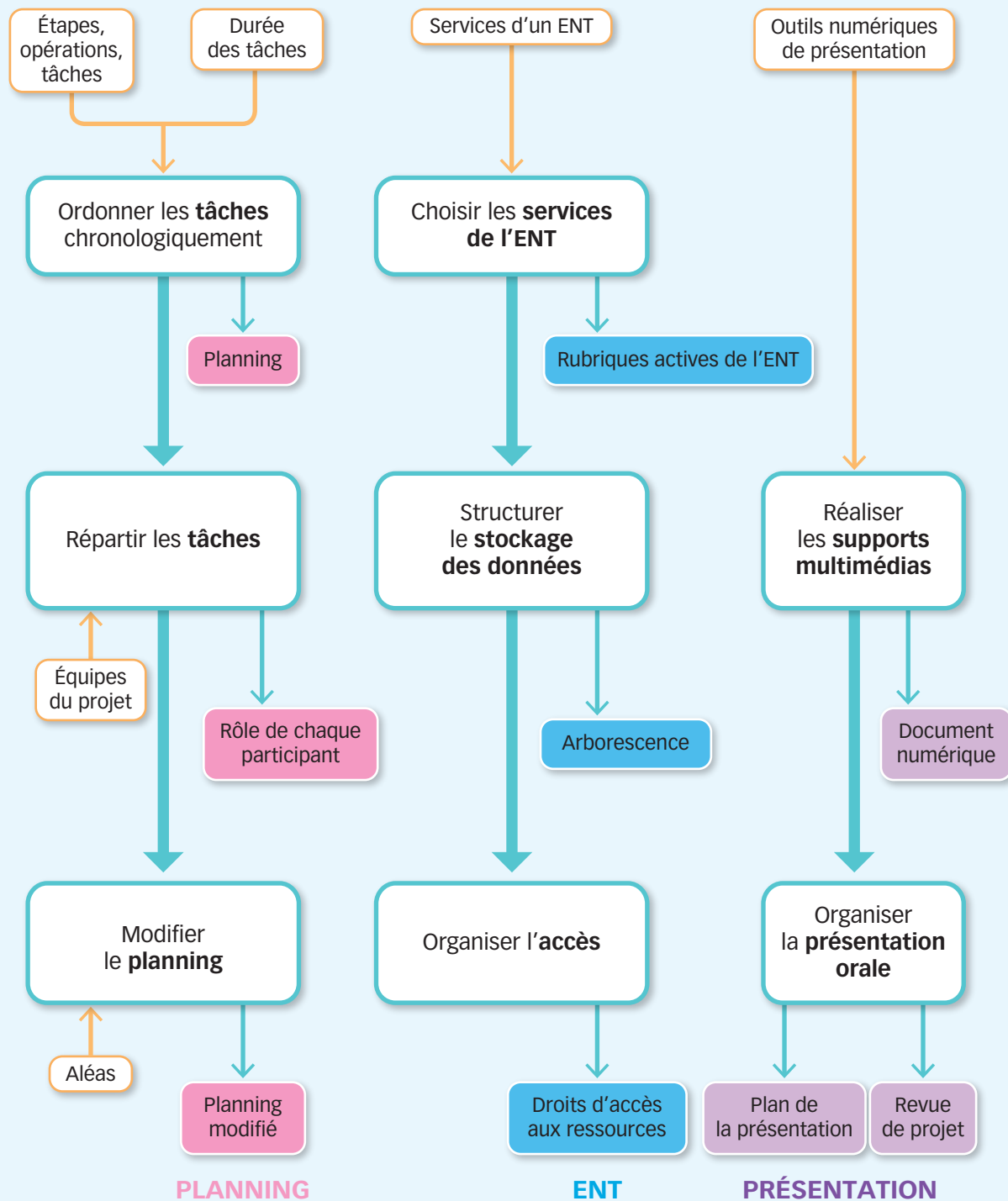
▶ Outils numériques de présentation

Logiciels permettant de réaliser une présentation assistée par ordinateur (PréAO), des pages Internet et une publication papier.

▶ Charte graphique

Ensemble d'éléments choisis (logos, couleurs, polices et tailles de caractères, arrière-plans...) pour créer une cohérence visuelle entre les différents documents.

Je sais faire



J'ai appris à

- ▶ Participer à l'organisation et au déroulement des projets.
- ▶ Organiser, structurer et stocker des ressources numériques.
- ▶ Présenter à l'oral et à l'aide de supports numériques multimédias des solutions techniques au moment des revues de projet.



S'ENTRAINER

Je vérifie mes connaissances



lienmini.fr/t130-qcm23

COMPÉTENCES TRAVAILLÉES

- ▶ Participer à l'organisation et au déroulement de projets (ex. 2 et 3).
- ▶ Organiser, structurer et stocker des ressources numériques (ex. 4).
- ▶ Présenter à l'oral et à l'aide de supports numériques des solutions techniques au moment des revues de projet (ex. 5).

■ Exercice 1

- Dans un projet, les aléas entraînent :**
 - une modification du planning.
 - une annulation du projet.
 - la recherche d'un autre projet.
- La modification d'un planning peut se traduire par :**
 - toujours une date de fin du projet retardée.
 - une exécution du projet bâclée.
 - un décalage dans le temps de certaines opérations.
- Définir des droits d'accès dans un ENT consiste à :**
 - autoriser l'utilisation de données numériques en lecture et/ou en écriture aux membres du projet.
 - donner l'adresse IP de l'ordinateur.
 - diffuser des informations sur le réseau Internet.
- Configurer un ENT consiste, entre autre, à :**
 - télécharger des logiciels.
 - définir l'ensemble des utilisateurs.
 - choisir les composants d'un réseau informatique.
- Préparer une présentation orale en équipe nécessite de :**
 - réaliser le plan de l'exposé, répartir le temps de prise de parole de chacun et préparer les documents d'accompagnement.
 - avertir tous les participants par téléphone.
 - mettre à jour le planning du projet.
- Les outils numériques de présentation sont des logiciels qui permettent de réaliser :**
 - un planning du projet.
 - le dessin d'ensemble du projet.
 - une présentation assistée par ordinateur (PréAO), des pages Internet ou une publication papier.

J'utilise mes compétences

■ Exercice 2 La répartition des tâches en fonction des compétences de chacun

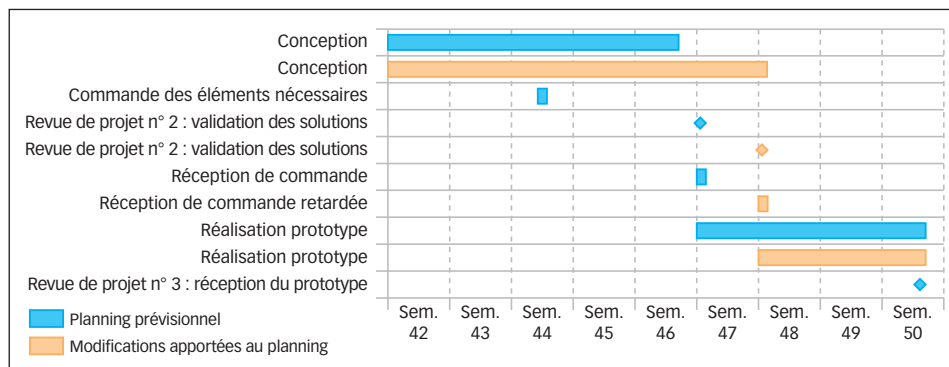
Les élèves d'un groupe projet préparent une présentation pour proposer une solution technique. Cette présentation aura lieu lors de la revue de projet. Chaque élève aura une tâche précise lors de cette présentation. Reliez chaque compétence de l'élève avec la tâche dont il sera responsable.



1. Élève à l'aise à l'oral.
 2. Élève qui gère les espaces de stockage des documents projetés.
 3. Élève à l'aise dans la représentation volumique de la solution technique.
 4. Élève à l'aise dans la rédaction des notes.
- a. Présentation des documents de la revue de projet.
 - b. Présentation de la solution technique modélisée.
 - c. Gestion du matériel de projection.
 - d. Préparation des documents de présentation.

■ Exercice 3 Un planning de réalisation d'un prototype

Un retard dans la livraison de la commande des pièces oblige à modifier le planning prévisionnel.



1. Relevez la date de fin du projet à respecter quels que soient les aléas.
2. Indiquez la durée du retard de livraison des pièces.
3. Listez les modifications apportées au planning prévisionnel afin de respecter la date de fin de projet.

■ Exercice 4 Le partage des ressources



L'outil collaboratif en ligne « Padlet » a été choisi. Chaque équipe peut publier sur le mur ses ressources avec l'accord du professeur (modération).

1. Indiquez l'outil choisi et la nature du projet.
2. Précisez le nombre d'équipes engagées et leur droit d'accès aux documents publiés.
3. Indiquez en quoi consiste la modération et expliquez qui s'en charge.
4. Justifiez l'importance d'un mot de passe.

■ Exercice 5 La préparation d'une revue de projet

Chaque groupe d'élèves a déterminé une solution technique pour carrosser un robot et organise une présentation orale devant la classe.

Plan	Intervenant(e)s	Documents	Durée
Introduction	Élève 1	Diagramme des cas d'utilisation	1 min
Présentation du plan de l'intervention	Élève 2	Sommaire	1 min
Cahier des charges	Élève 3	Tableau d'analyse fonctionnelle	2 min
Recherche et choix de solutions techniques	Élève 4	Diagramme des flux, croquis	3 min
Présentation du prototype	Élève 5	Image modélisation 3D, photo, vidéo	3 min
Conclusion	Élève 6	Tableau des résultats des tests	1 min

1. Listez les documents nécessaires à la présentation orale. Calculez la durée totale de l'exposé.
2. Déterminez à qui s'adresse cette présentation et son objectif.

Je prépare le brevet

Une visite interactive avec caméra embarquée

Des collégiens adaptent un dispositif de vidéo sur un robot suiveur de ligne, prévu pour la visite des zones inaccessibles d'un bâtiment historique.

Ils sont organisés en quatre équipes. Ils ont planifié et réparti les tâches de fabrication.

Un retard d'une semaine est constaté en semaine 2 car des élèves de l'équipe 2 sont malades. Les équipes auront besoin de communiquer entre elles et d'accéder aux ressources numériques nécessaires. Une présentation orale du prototype aura lieu, à la fin de la semaine 4.



QUESTIONS

1. Établissez un nouveau planning en réorganisant le travail des équipes afin de combler le retard.
2. Réalisez un tableau montrant les droits d'accès nécessaires aux ressources numériques.
3. Dressez un tableau de l'organisation de la présentation orale du prototype.

VOS RESSOURCES

doc. 1 Planning prévisionnel de la fabrication du prototype

Tâches	Équipes	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4
Montage d'éléments sur la carte électronique de commande .	Équipe 1				
Impression en 3D du support de caméra .	Équipe 2				
Montage et câblage des pièces du robot.	Équipe 3				
Écriture et tests du programme de commande .	Équipe 4				
Préparation de la présentation du prototype.	Équipe 3 puis 1				
	Équipe 4 puis 2				

doc. 2 Accès aux ressources numériques

Les ressources numériques se limitent à trois espaces :

- un répertoire comprenant le « **Dossier de fabrication** » doit être accessible par toutes les équipes sans qu'elles puissent le modifier, seul le professeur peut le faire ;
- un **forum de discussion** est ouvert à toutes les équipes pour échanger mais il est modéré par le professeur ;
- un répertoire comprenant le « **Dossier de présentation du prototype** » est géré par l'équipe 4 qui y place les documents transmis par les autres équipes, sous le contrôle du professeur. Tous les documents peuvent être lus par toutes les équipes.

doc. 3 Organisation de la présentation orale

- Introduction et contexte du projet.
- Présentation du prototype et de ses quatre composantes (carte électronique, programme, support de caméra, montage et câblage).
- Conclusion.

La durée de chaque intervention est estimée à 3 minutes.

La présentation générale est assurée par l'équipe 4.

Chaque équipe présente la partie de la fabrication dont elle a la charge.



THÈME 1
**Design, innovation
et créativité**

chapitre

3

Imaginer des solutions pour concevoir des objets



**Dans ce chapitre,
vous allez apprendre à :**

**Pratiquer des démarches scientifiques
et technologiques
(Domaine 4 du socle)**

- ▶ Rechercher des solutions techniques à un problème posé, expliciter ses choix et les communiquer en argumentant.

**Concevoir, créer, réaliser
(Domaine 4 du socle)**

- ▶ Identifier le(s) matériau(x), les flux d'énergie et d'information dans le cadre d'une production technique sur un objet et décrire les transformations qui s'opèrent.
- ▶ Imaginer des solutions en réponse au besoin.

**Vous approprier des outils et des méthodes
(Domaine 2 du socle)**

- ▶ Traduire, à l'aide d'outils de représentation numérique, des choix de solutions sous forme de croquis, de dessins ou de schémas.

➡ **Quels sont les autres moyens
de conserver les aliments ?**

OBSERVER

Comment conserver des aliments sans réfrigérateur ?

COMPÉTENCES ASSOCIÉES

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

Situation

Vous devez concevoir un dispositif connecté pour conserver des légumes (carottes, navets, betteraves, radis...) hors du réfrigérateur.

Ce dispositif conserve les légumes dans du sable humide afin de ralentir l'action des micro-organismes. Il doit être connecté à l'application « mon garde-manger » qui permet de gérer les aliments en réserve dans l'habitation. Ce système arrose le bac si des légumes sont présents dans la liste de « mon garde-manger ». Il doit aussi s'intégrer à l'esthétique d'une cuisine contemporaine.

Problème

Comment imaginer et représenter une solution de bac à sable de conservation qui s'intègre dans une cuisine et qui soit gérée par une application ?



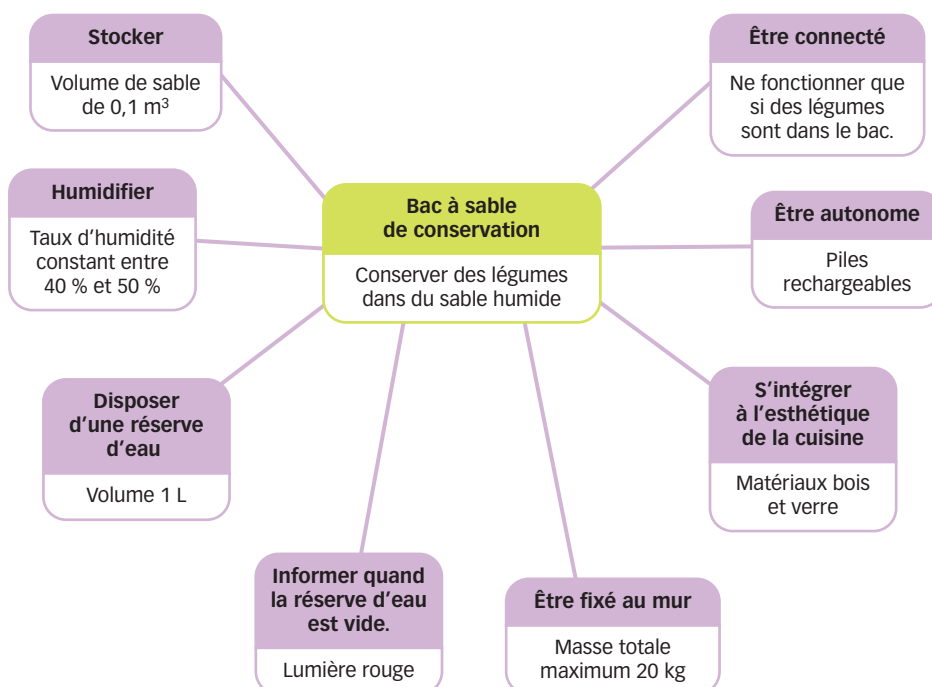
lienmini.fr/t103-gardemanger
vidéo de présentation de l'application



L'application « Mon garde-manger »

doc. 1

Diagramme des exigences



Une méthode ancestrale de conservation

doc. 2 Composants pour réaliser une solution

Tous les capteurs sont reliés au microcontrôleur qui délivre en sortie un signal électrique numérique.



Capteur d'humidité

La tension entre les électrodes varie en fonction de l'humidité. Il délivre une information analogique.

Tension de référence :	5 V
Total CAN :	1 024 incréments
Résistance RT	47 kΩ
Température	20 °C

CAN

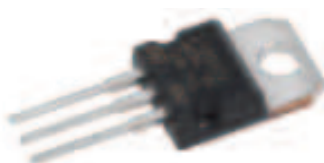
Convertisseur Analogique Numérique. Il permet d'obtenir une valeur numérique proportionnelle à la valeur analogique fournie à l'entrée.

Humidité (% RH)	Résistance (kΩ)	Tension (V)	Valeur CAN
30	3 300	0,07	14
40	840	0,26	54
50	123	1,38	283



Capteur de niveau d'eau

Équipé d'un flotteur, le capteur délivre une information (logique).



Transistor

Le transistor alimente le moteur de la pompe en énergie électrique, suivant le signal électrique délivré par le microcontrôleur.



Pompe avec moteur

Le moteur électrique actionne une pompe qui aspire l'eau du réservoir.

doc. 3 Algorithme de maintien du taux d'humidité

L'arrosage du sable n'est pas activé

SI réserve d'eau insuffisante **ALORS**

 Allumer voyant rouge

SI réserve d'eau suffisante **ET** humidité < à 40 % (valeur CAN 54) **ET** présence de légumes **ALORS**

 Activer la pompe d'arrosage

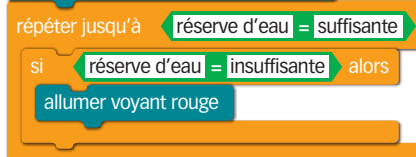
SI humidité > à 50 % (valeur CAN 283) **ALORS**

 Arrêter la pompe d'arrosage

SINON l'arrosage est désactivé

doc. 4 Début du programme de maintien du taux d'humidité

Arrosage non activé



J'analyse la situation

- Indiquez quelle information doit être transmise par l'application du smartphone au bac à sable (**Situation** et **doc. 1**).
- Donnez la nature de l'information transmise par le capteur d'humidité au microcontrôleur (**doc. 2**).
- Indiquez à quelle valeur numérique correspond un taux d'humidité de 40 % (**doc. 2**).
- Relevez les trois conditions nécessaires pour que l'arrosage du sable soit réalisé (**doc. 3**).

Comment conserver des aliments sans réfrigérateur ?

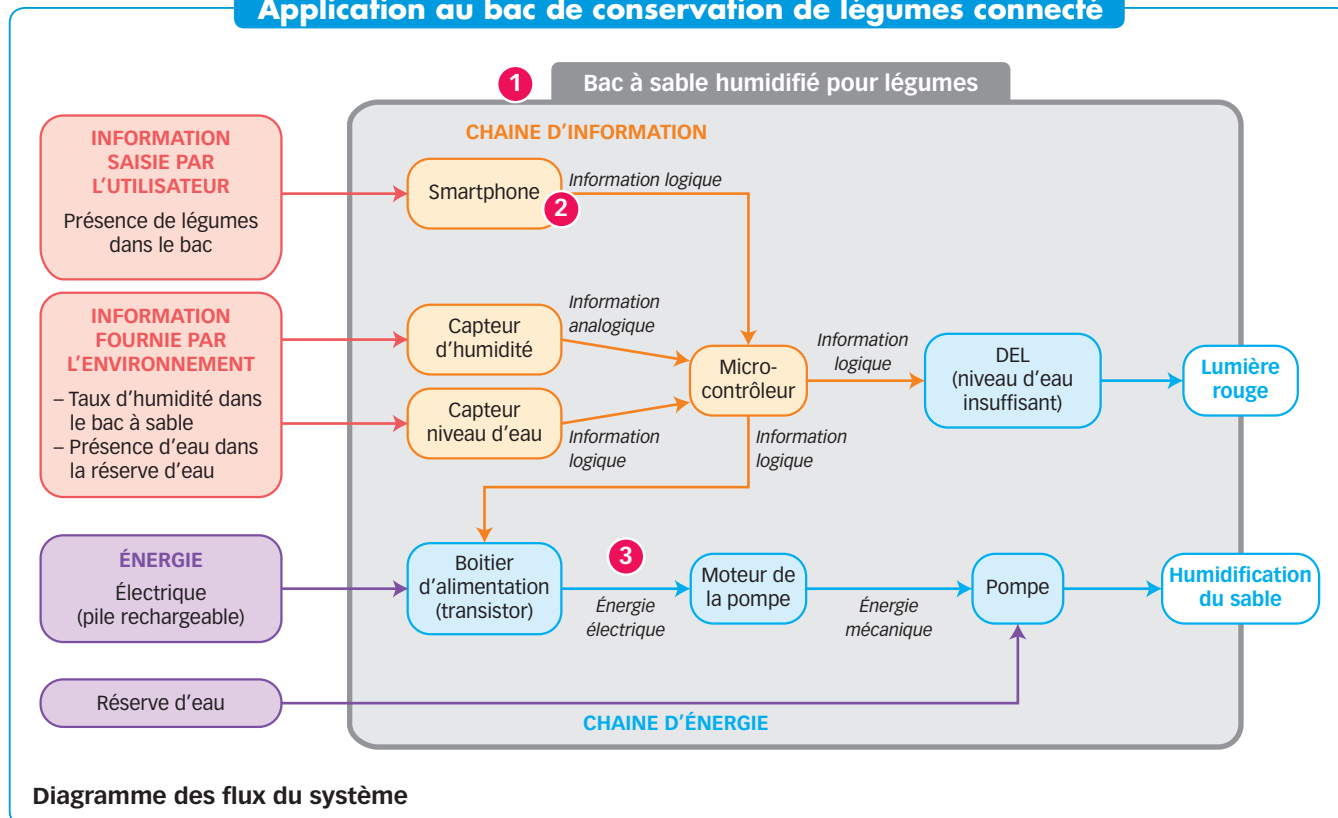
Méthode 1 Décrire les flux d'information et d'énergie

- On décrit les échanges d'information ou d'énergie en indiquant leur nature et les transformations qui s'opèrent (mécanique en électrique, lumière en tension électrique...).
- Le **diagramme des flux** permet cette description.

Démarche

- Étape 1** Réaliser un diagramme des flux du système.
- Étape 2** Rechercher la nature de l'information reçue et émise par chaque composant de la chaîne d'information (► [Ressource](#), p. 121).
- Étape 3** Rechercher la forme de l'énergie reçue et émise par chaque composant de la chaîne d'énergie (► [Ressource](#), p. 121).
- Étape 4** Indiquer dans le diagramme la nature des échanges entre les blocs.

Application au bac de conservation de légumes connecté



Méthode 2 Compléter un programme

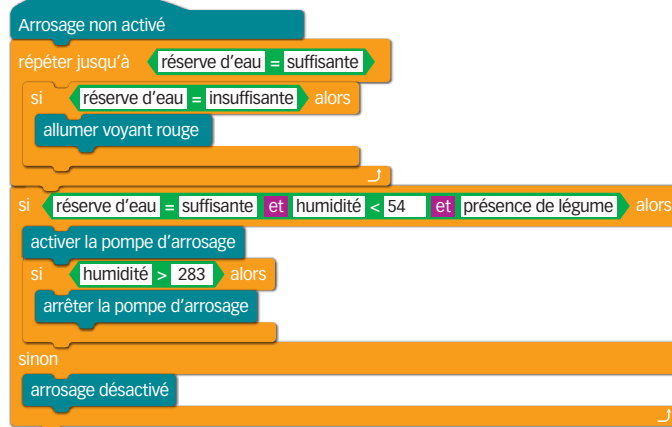
Les logiciels de programmation reposent sur une approche algorithmique. À chaque étape de l'algorithme correspond une étape du programme.

lienmini.fr/t130-tutoardublock
tutoriel ArduBlock

Démarche

- Étape 1** Lister les actions à réaliser à partir de l'algorithme ou du programme.
- Étape 2** Repérer pour chaque action (événement) la condition qui va la déclencher.
- Étape 3** Traduire l'algorithme en blocs d'instruction à l'aide du logiciel de programmation.

Application au bac de conservation



Exemple de programme de maintien de l'humidité

Méthode 3 Utiliser la réalité augmentée

Une fois que les dessins des objets techniques, ici le bac à légumes, ont été réalisés en 3D, ils sont exportés dans une application de réalité augmentée. Cette simulation permet de visualiser l'objet dans son environnement.

lienmini.fr/t130-tutoaugment
tutoriel Augment

Démarche

- Étape 1** Dessiner l'objet technique en 3D et l'exporter dans un format compatible avec une application de réalité augmentée.
- Étape 2** Lancer l'application de réalité augmentée et sélectionner le modèle dans la bibliothèque.
- Étape 3** Positionner l'objet dans l'environnement réel.

Application au bac de conservation



Représentation du bac à sable en 3D et son intégration dans un logiciel de réalité augmentée

Je vérifie que j'ai bien compris la méthode

- 1 Relevez les deux natures d'information qui circulent dans le diagramme. ▶ **Méthode 1**
- 2 Désignez le composant qui transforme l'énergie électrique en énergie mécanique ? ▶ **Méthode 1**
- 3 Identifiez les deux conditions qui ont été ajoutées au programme permettant de déclencher l'arrosage. ▶ **Méthode 2**
- 4 Expliquez l'opération informatique qui doit être réalisée pour utiliser un modèle 3D dans un logiciel de réalité augmentée. ▶ **Méthode 3**

Mini-projet

Par groupe, choisissez un objet 3D dans la bibliothèque et placez-le dans votre environnement. Aidez-vous de la procédure du tutoriel en suivant le lien mini.

Je retiens

La recherche des composants d'une solution

Pour représenter une solution technique, on liste les principaux composants d'un objet qui répondent au cahier des charges.

Une **veille technologique** permet de proposer les solutions existantes les plus adaptées.

Les informations du cahier des charges précisent le niveau de performance que doivent respecter les composants choisis.

Identification des flux d'énergie et d'information

Un objet technique est en relation avec son environnement : l'utilisateur, l'énergie et des informations. La **chaîne d'information** et la **chaîne d'énergie** produisent l'effet attendu.

Un **schéma** permet de représenter une solution technique. Des flèches désignent les échanges (flux) d'information et d'énergie entre les différents composants.

Les **flux d'énergie et d'information** sont caractérisés de différentes manières : **nature de l'information** (logique ou analogique), forme de l'énergie (mécanique, électrique...), transformations opérées (mécanique en électrique, lumière en tension électrique...).

Le comportement de l'objet technique

Pour répondre au comportement attendu d'un objet technique, il faut lister chronologiquement l'ensemble des opérations qu'il doit réaliser. On définit ainsi l'**algorithme** du système.

Des logiciels de programmation graphique traduisent directement des algorithmes en programmes.

Design et représentation d'un objet technique

Une démarche d'**innovation et de créativité** intègre une dimension **design**. Il s'agit de déterminer les formes les mieux adaptées à l'usage (respect des contraintes fonctionnelles) au goût des utilisateurs (fonction d'estime, style) et aux contraintes d'ergonomie et de sécurité.

La **représentation en 3D** permet de définir avec précision les formes et les dimensions d'un objet. Elle est réalisée grâce à un logiciel de conception assistée par ordinateur (CAO). On dessine des « esquisses » ou **croquis** (surfaces en 2D) auxquels on ajoute ou on enlève de la matière.

L'usage de logiciels de **réalité augmentée** lors de la conception permet de valider les éléments physiques d'une solution.

Définitions

► Veille technologique

Ensemble de méthodes et d'actions pour s'informer en permanence des inventions et des innovations technologiques.

► Chaîne d'information

Fonctions qui acquièrent, traitent et communiquent des informations.

► Chaîne d'énergie

Composants qui gèrent l'énergie nécessaire au fonctionnement de l'objet.

► Nature de l'information

Elle peut être **analogique** et correspond alors à la variation d'une grandeur physique, ou **logique** (binaire 1 ou 0).

► Algorithme

Suite ordonnée d'instructions qui permettent de décrire le comportement d'un objet.

► Innovation et créativité

Faculté d'invention et d'imagination dans un processus de conception d'objet.

► Design

Processus de conception qui prend en compte la technique, l'art et l'évolution de la société.

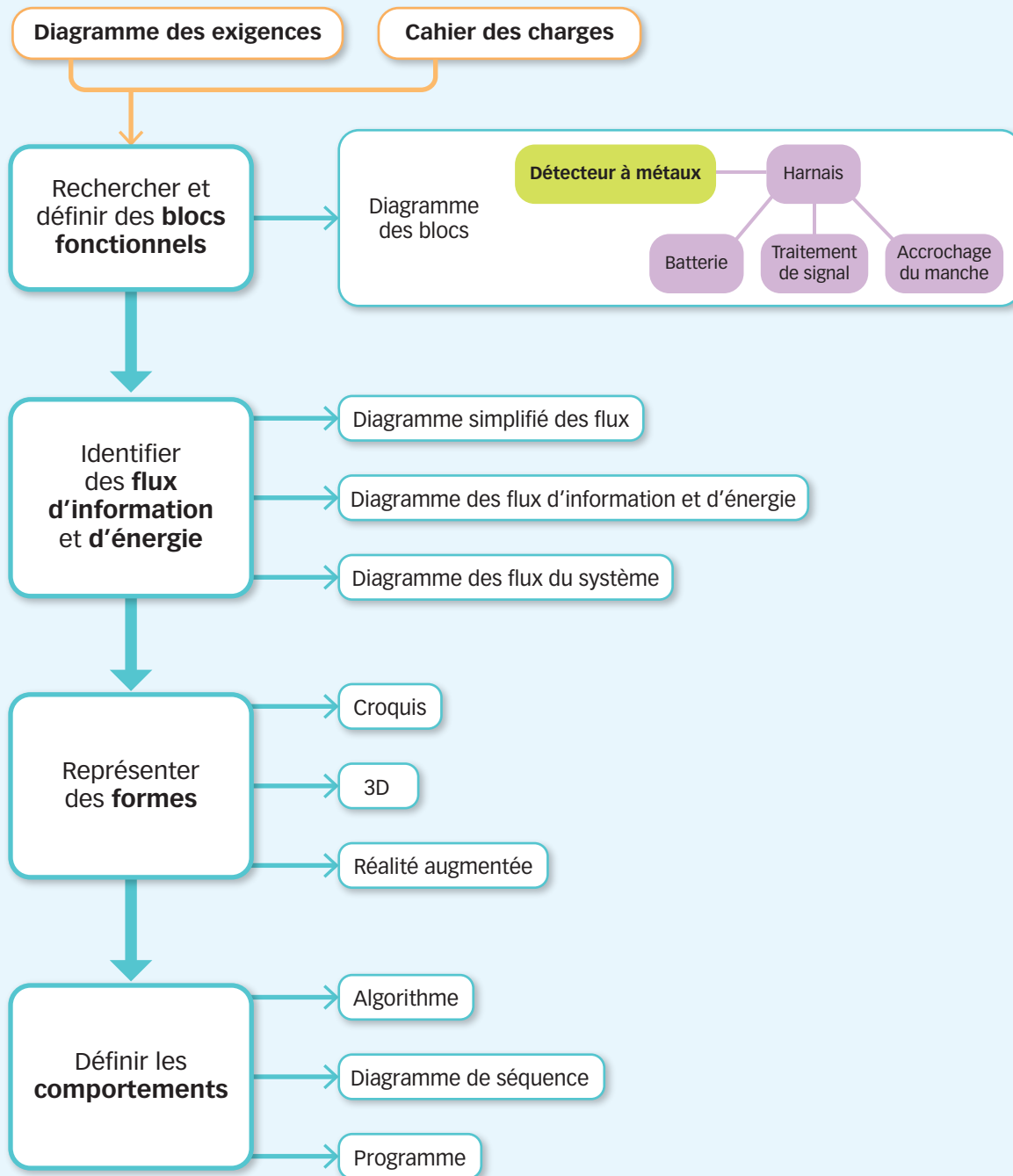
► Croquis

Dessin rapide représentant l'essentiel des formes d'un objet.

► Réalité augmentée

Superposition, en temps réel, d'un modèle virtuel (3D ou 2D) à la perception que nous avons naturellement de l'existant.

Je sais faire



J'ai appris à

- Rechercher des solutions techniques à un problème posé, expliciter mes choix et les communiquer en argumentant.
- Identifier le(s) matériau(x), les flux d'énergie et d'information dans le cadre d'une production technique sur un objet et décrire les transformations qui s'opèrent.
- Imaginer des solutions en réponse au besoin.
- Traduire, à l'aide d'outils de représentation numérique, des choix de solutions sous forme de croquis, de dessins ou de schémas.



S'ENTRAINER

Je vérifie mes connaissances



lienmini.fr/t130-qcm33

COMPÉTENCES TRAVAILLÉES

- Identifier les flux d'information et d'énergie dans le cadre d'une production technique sur un objet et décrire les transformations qui s'opèrent (ex. 4 et 5).
- Imaginer des solutions en réponse au besoin (ex. 2 et 5).
- Lire, utiliser et produire des représentations numériques d'objets (ex. 6).

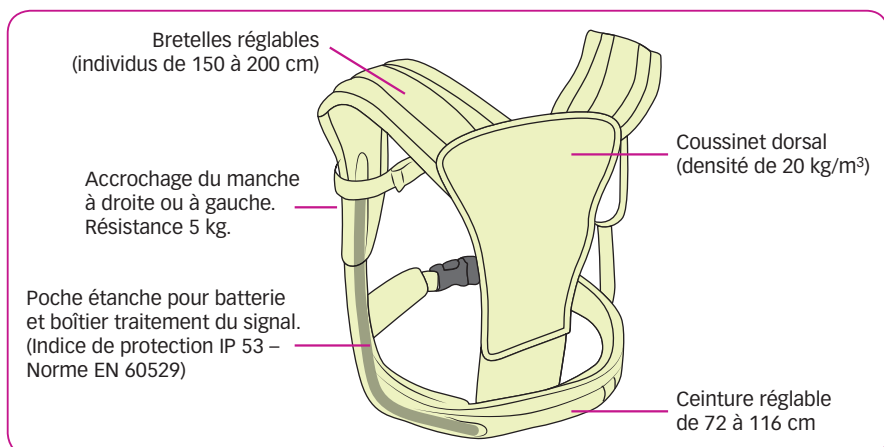
Exercice 1

1. Le niveau de performance des différents composants de la solution choisie est précisé :
 - a. dans le cahier des charges ou le diagramme des exigences.
 - b. dans le diagramme des blocs.
 - c. dans le diagramme des blocs internes.
2. Comment appelle-t-on la superposition, en temps réel, d'un modèle virtuel (3D ou 2D pour une image) à la perception que nous avons naturellement du monde réel ?
 - a. La réalité virtuelle.
 - b. La réalité augmentée.
 - c. La fausse réalité.
3. À l'entrée d'un diagramme représentant des flux d'information, la présence du vent est :
 - a. un signal.
 - b. une énergie.
 - c. une information.
4. Dans un diagramme représentant des flux d'information, une tension variable est :
 - a. un signal.
 - b. une énergie.
 - c. une information.
5. Dans un diagramme représentant des flux d'énergie, un moteur électrique transforme :
 - a. une énergie hydraulique en énergie électrique.
 - b. une énergie électrique en énergie mécanique.
 - c. une énergie électrique en énergie hydraulique.
6. Dans un diagramme représentant des flux d'information et d'énergie, l'effet attendu est produit :
 - a. par la chaîne d'énergie.
 - b. par la chaîne d'information.
 - c. par la nature du signal.

J'utilise mes compétences

Exercice 2 Les caractéristiques des constituants d'un harnais de détecteur à métaux

À partir du cahier des charges, un concepteur a listé les différentes caractéristiques que devra respecter un harnais pour détecteur de métaux.



1. Identifiez les exigences auxquelles doivent répondre les cinq composants du harnais.
2. Trouvez une autre contrainte qui aurait pu être prise en compte par le concepteur.
3. Recherchez sur le site Internet du « Laboratoire national de métrologie et d'essais » la signification de l'indice de protection IP53.

■ Exercice 3 Un capteur de lumière

Un capteur de lumière permet l'allumage automatique des luminaires.



1. Indiquez l'information qui est transmise par le capteur.
2. Précisez la nature de l'information (analogique ou logique) en entrée et le signal en sortie du capteur de lumière.

■ Exercice 4 L'énergie en entrée et en sortie d'un moteur

Pour choisir les constituants de la chaîne d'énergie, une conceptrice de moteur de store détermine les caractéristiques selon l'effet attendu.

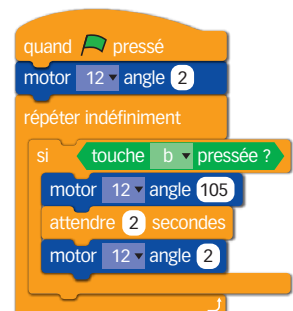


1. Indiquez la forme d'énergie à l'entrée et à la sortie du moteur.
2. Indiquez la principale caractéristique qui permet de faire le choix d'un moteur.

■ Exercice 5 Un programme pour ouvrir et fermer une pince

Pour motoriser la pince d'un robot à partir d'une télécommande, on a créé un programme avec un logiciel de programmation.

1. Indiquez la valeur de la position de l'angle du moteur à l'état initial.
2. Indiquez l'information que doit recevoir le programme pour que le moteur tourne.



■ Exercice 6 Un moteur d'avion en réalité augmentée

Avant de fabriquer cette nouvelle turbine d'un moteur d'avion, un logiciel de réalité augmentée a permis de s'assurer que celle-ci est compatible avec le moteur existant.

1. Indiquez ce qu'a pu vérifier le concepteur de cette turbine en la plaçant virtuellement sur le réacteur existant.
2. Lister les avantages d'utiliser un système de réalité augmentée.



Je prépare le brevet

Visite interactive avec caméra embarquée

Vous participez à la conception d'un robot avec une caméra embarquée. Ce robot permet au public de visiter les zones inaccessibles d'un monument historique. Le robot est piloté à distance et guidé en suivant une ligne noire tracée au sol. La télécommande permet de faire avancer ou reculer le robot ainsi que de faire pivoter la caméra.

QUESTIONS

1. Représentez un diagramme des flux. Il doit montrer tous les éléments répondant au cahier des charges, la nature des flux d'information et les formes d'énergie.
2. Déterminez les dimensions du support de la carte vidéo (repères 1 à 11) à partir des dimensions de l'équerre et de celles de la carte vidéo, pour préparer le dessin d'un modèle en 3D.

VOS RESSOURCES

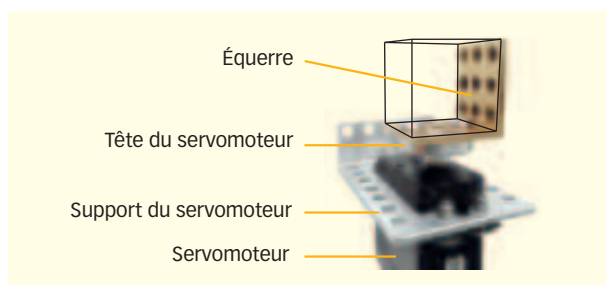
doc. 1 Cahier des charges (extrait)

Fonctions (F) et contraintes (C)	Critères
F1 Se déplacer de manière autonome en respectant un parcours	Vitesse Distance du parcours Autonomie
F2 Afficher des images sur un smartphone	Distance de la portée Connexion
C1 Être capable d'éviter un obstacle	Distance de l'obstacle Distance de détection
C2 Franchir les dénivelés	Hauteur
C3 Faire tourner la caméra à distance	Angle de rotation Distance de la portée Pilotage

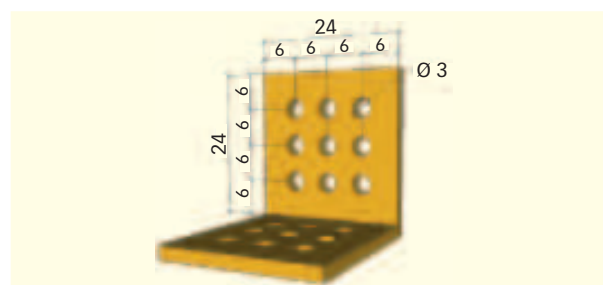
doc. 2 Principaux composants électroniques permettant une solution

- Carte microcontrôleur
 - Carte vidéo et son support de connexion à la caméra (permet la transmission par Wi-Fi des images au smartphone).
 - Carte pilotage moteur
 - Capteur à ultrasons (il détecte les obstacles en mesurant les distances).
 - Capteur optique (il permet de suivre la ligne qui définit le parcours).
- (► **Ressource**, pp. 121-123)

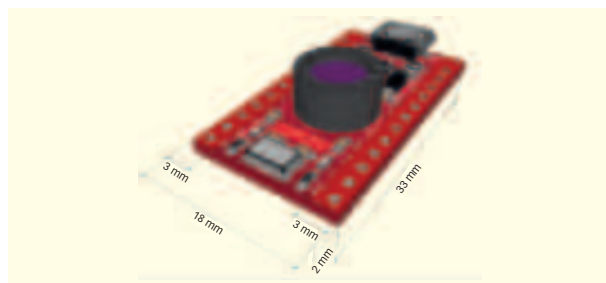
doc. 3 Éléments pour fixer la caméra sur le servomoteur



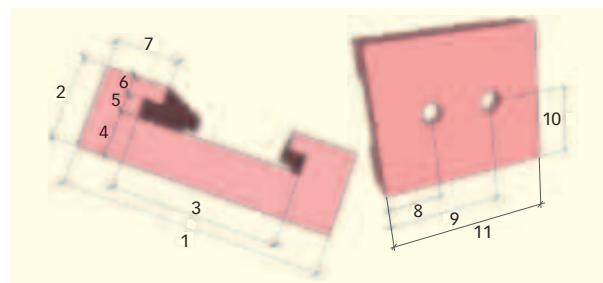
Fixation du servomoteur



Dimensions de l'équerre en mm



Dimensions de la carte vidéo en mm



Support de la carte vidéo à concevoir



THÈME 1
**Design, innovation
et créativité**

chapitre

4

Réaliser le prototype d'un objet



**Dans ce chapitre,
vous allez apprendre à :**

**Concevoir, créer, réaliser
(Domaine 4 du socle)**

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

**Mobiliser des outils numériques
(Domaine 2 du socle)**

- Piloter un système connecté localement ou à distance.

➔ **Comment la technologie peut-elle
être au service de l'art ?**

OBSERVER

Comment photographier un évènement rapide ?

COMPÉTENCE ASSOCIÉE

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

Situation

Julien et Anaïs réalisent des photos artistiques de gouttes d'eau de trois couleurs qui s'écrasent sur une surface. Pour obtenir la photo de cet instant précis, ils fixent sur une structure le matériel qui synchronise le passage des gouttes et le déclenchement de la prise de vue.

Ils conçoivent des supports pour les robinets (électrovannes) et sélectionnent les cartes électroniques pour le prototypage du circuit de commande.

Problème

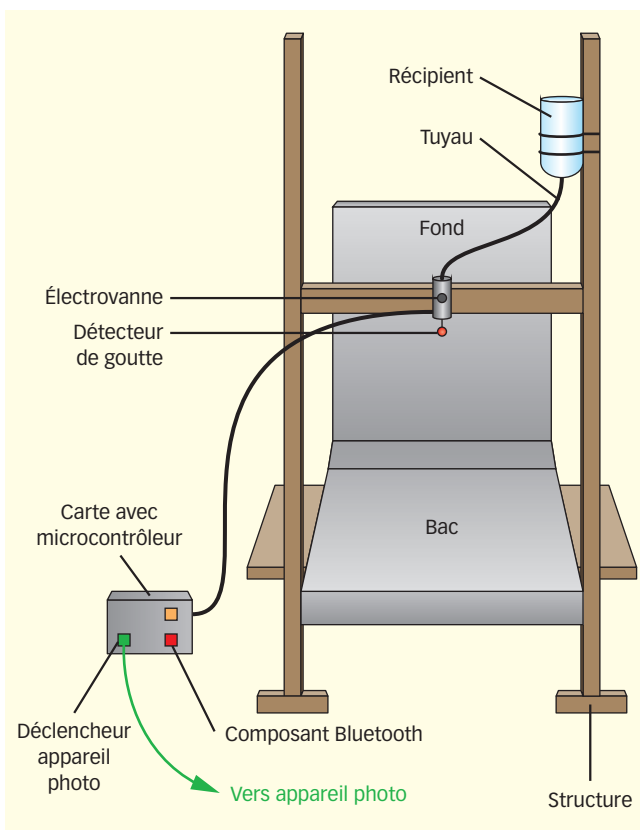
Comment choisir les paramètres pour réaliser les pièces sur les machines ? Comment sélectionner les cartes du circuit de commande ?



Goutte d'eau

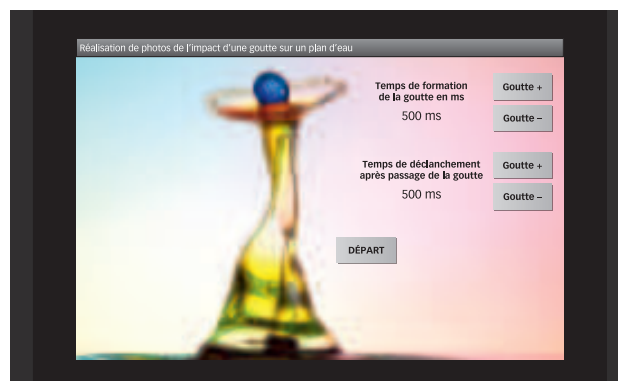
doc.
1

Circuit de commande du système photographique



doc.
2

Interface graphique de pilotage



L'application App inventor est compatible avec les smartphones et les tablettes Android.

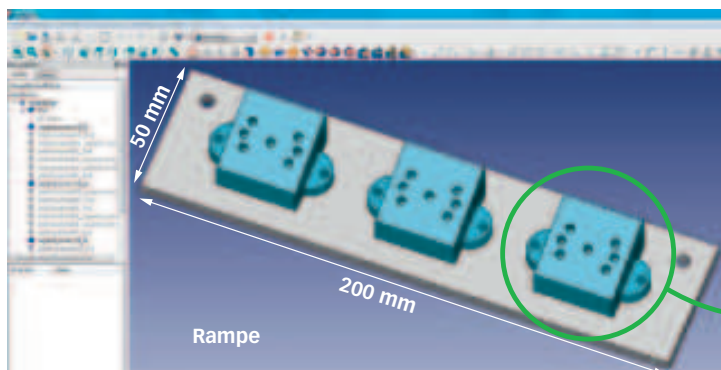
doc.
3

Cahier des charges du système

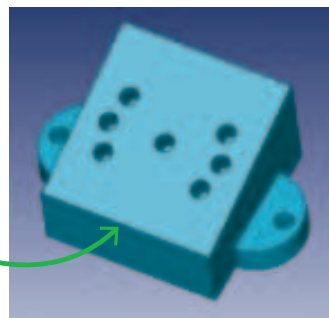
	Contraintes	Critères	Niveaux
C1	Faire tomber une goutte d'eau dans un plat	Volume de la goutte	entre 0,01 et 0,2 mL
C2	Supporter la masse de 3 électrovannes	Résistance mécanique	200 g < Masse < 400 g
C3	Communiquer avec une tablette ou un smartphone	Technologie Bluetooth	À partir de la version 4
C4	Les pièces doivent être réalisées rapidement	Temps d'impression 3D	t < 2 h

doc.
4

Dessins des pièces à réaliser



Dessin en perspective du support de l'électrovanne



Électrovanne

doc.
5

Les réglages d'une machine de prototypage rapide

Épaisseur des couches déposées (de 0,2 mm à 0,4 mm).
Elle détermine l'état de surface et influe sur la vitesse d'impression.



Densité de remplissage (niveau 1 à 4).
Elle augmente la résistance mécanique
aux efforts.

Qualité d'impression qui correspond à la vitesse de déplacement
de la buse. Une vitesse lente permet de réaliser des détails précis.

Imprimante 3D

Vitesse de rotation
de la broche où est fixée
la fraise d'usinage.

Vitesse de déplacement
de l'outil (pour avancer
et descendre).

En fonction de l'outil et du matériau,
l'expert vous propose les valeurs suivantes :

Vitesse de broche	'8000'
Vitesse d'avance	20
Vitesse de descente	7
Profondeur de passe maximum	1,5

Réglages en fonction
du matériau

Épaisseur de matière
pouvant être enlevée
à chaque passage
de la fraise.

Fraiseuse à commande numérique

J'analyse la situation

- ❶ Recherchez (➤ **Ressource**, p. 121) les références des composants nécessaires (**doc. 1**).
- ❷ Indiquez les deux paramètres qui peuvent être modifiés par l'interface du pilotage (**doc. 2**).
- ❸ Identifiez les critères et les niveaux nécessaires pour valider le prototype (**doc. 3**).
- ❹ Repérez les dimensions totales de la pièce « rampe » (**doc. 4**).
- ❺ Listez les paramétrages possibles sur les machines de prototypage (**doc. 5**).

Comment photographier un évènement rapide ?

Méthode 1 Régler les paramètres des machines de prototypage

Les réglages des machines de prototypage rapide permettent de déterminer la **vitesse de réalisation** des pièces et leurs caractéristiques (résistance mécanique, état de surface, précision des dimensions).

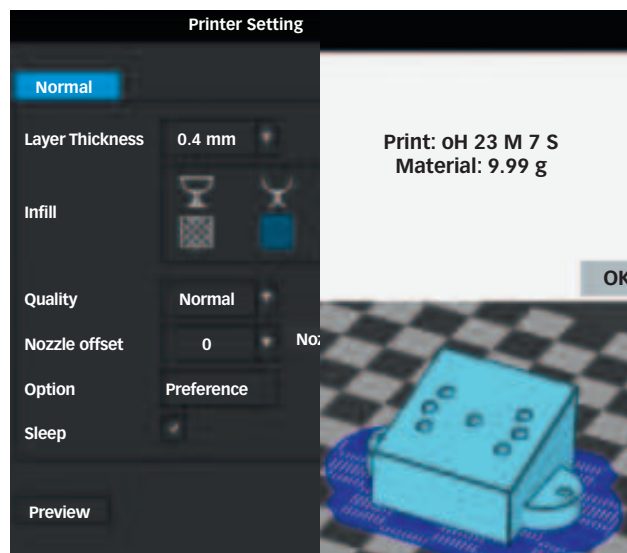
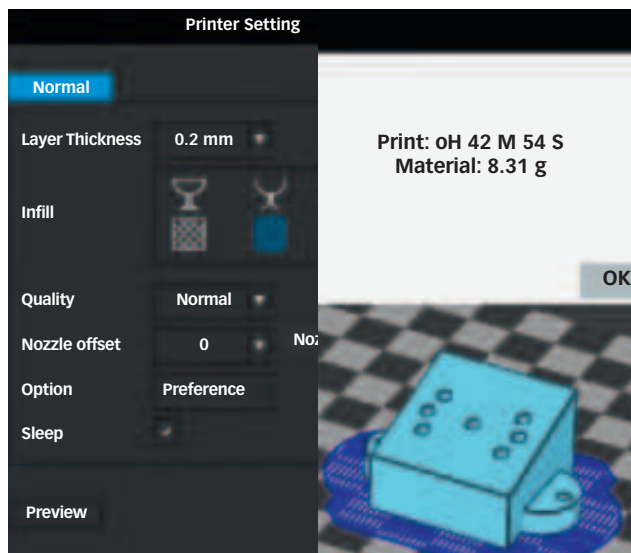
Démarche

- Étape 1** Relever les caractéristiques des pièces à réaliser.
- Étape 2** Faire le lien entre chaque caractéristique et un paramètre à régler sur la machine de prototypage.
- Étape 3** Réaliser une simulation de la réalisation avant de lancer la fabrication.

Application au support de l'électrovanne



Caractéristiques 1	Paramètres imprimante 3D 2
Résistance mécanique	Régler le taux de remplissage sur niveau 3
Temps d'impression	Régler l'épaisseur des couches sur 0,4 mm



En augmentant la hauteur des couches de 0,2 mm à 0,4 mm, on divise le temps d'impression presque par deux, de 42 min à 25 min.

Méthode 2 Choisir les cartes de prototypage

- Le prototypage d'un circuit de commande correspond à une chaîne d'information. On associe à chaque fonction technique de la chaîne d'information le composant pour la réaliser. On distingue les fonctions techniques suivantes :
 - **acquérir** : réalisée par des **capteurs** ;
 - **traiter** : réalisée par des **cartes programmables** contenant le microcontrôleur ;
 - **communiquer** : réalisée par des **cartes de communication** (Wi-Fi, Bluetooth, radio...).
- Le circuit de commande permet de piloter la chaîne d'énergie où sont présents les actionneurs.

Démarche

- Étape 1** Choisir une carte microcontrôleur et le type de connexion.
- Étape 2** Choisir les capteurs.
- Étape 3** Choisir les actionneurs.
- Étape 4** Choisir une carte de communication.

Application au circuit de commande

Types	Critères	Choix
1 Carte microcontrôleur et interface de connexion	Connecteurs faciles à brancher et à débrancher	Carte mCore
2 Grandeurs physiques à acquérir	Détection d'une goutte sans contact (infrarouge)	Cellule photoélectrique
3 Actions à réaliser	Création d'une goutte	Électrovanne
	Déclenchement appareil photo	Obturateur
4 Communication sans fil	Connexion dans un rayon de 10 m maximum	Bluetooth

Méthode 3 Valider un prototype

- Un prototype est validé lorsque les critères et les niveaux de performance définis dans le cahier des charges sont respectés.
- La validation de la structure du prototype prend en compte ses formes, ses dimensions, son aspect esthétique et son état de surface.
- La validation du prototypage des circuits de commande prend en compte le comportement du système technique.

Démarche

- Étape 1** Valider les dimensions et les formes à l'aide des dessins de définitions.
- Étape 2** Valider l'aspect esthétique et les états de surface visuellement.
- Étape 3** Valider le fonctionnement du circuit de commande en testant le système technique.

Application



Contrôle de dimensions



Contrôle de l'état de surface

Je vérifie que j'ai bien compris la méthode

- Déterminez la conséquence de l'augmentation de la hauteur des couches sur la qualité de la fabrication. ► **Méthode 1**
- Indiquez les éléments qui permettent d'acquérir et de traiter des informations. ► **Méthode 2**
- Indiquez le document utilisé pour valider les dimensions de l'objet technique. ► **Méthode 3**

Mini-projet

Par groupe, vous devez appliquer les **méthodes 1 et 3** sur la base de la rampe avec trois électrovannes (**doc. 4**). Déterminez les paramètres de la machine utilisée et les contrôles à effectuer

Je retiens

Le prototypage d'une structure

Un **procédé de prototypage** est choisi en fonction de la forme et des dimensions de la pièce à réaliser. Le choix prend en compte : le temps de fabrication, la résistance des pièces et la précision.

On distingue deux moyens de prototypage rapide :

- ▶ par **ajout de matière** (imprimante 3D) ;
- ▶ par **enlèvement de matière** (fraiseuse à commande numérique).

Le **choix du matériau** est fait à partir des contraintes de chaque pièce (efforts en jeu, esthétique...). Le matériau doit être compatible avec la machine de prototypage.

Les **paramètres de réglage des machines** sont :

- ▶ pour l'**impression 3D** : la densité du remplissage, la hauteur de couche, la vitesse ;
- ▶ pour le **fraisage (MOCN)** : le choix du type d'outil, de la vitesse de rotation et d'avance de l'outil.

Le prototypage d'un circuit de commande

Pour implanter un programme dans le circuit de commande, on le téléverse vers la carte microcontrôleur.

Le **prototypage rapide des circuits** de commande est réalisé à partir du câblage de cartes standards. Les capteurs et les actionneurs sont reliés à la carte programmable à l'aide de connecteurs.

Pour réaliser le prototypage d'un circuit de commande (chaîne d'information), il faut associer à chaque fonction technique un composant :

- ▶ **acquérir**, réalisée par des **capteurs** ;
- ▶ **traiter**, réalisée par des **cartes programmables** contenant le microcontrôleur ;
- ▶ **communiquer**, réalisée par des **cartes de communication** (Wi-Fi, Bluetooth, radio...).

Organiser, réaliser et valider le prototypage

L'utilisation de machines de prototypage doit respecter un **protocole** de réalisation :

- ▶ positionnement du plateau d'impression ou fixation de la pièce brute ;
- ▶ fermeture du capot de protection ;
- ▶ initialisation (prise d'origine) puis lancement de la fabrication ;
- ▶ suivi du déroulement et enlèvement de la pièce.

Il est obligatoire de respecter les **règles de sécurité** pour éviter les coupures, les brûlures et les projections.

L'organisation de la fabrication d'un prototype respecte un planning d'occupation des machines (préparation, fabrication, nettoyage).

La validation du prototypage d'une **structure** permet de vérifier le respect des contraintes géométriques (dimensions), mécaniques (résistance, élasticité, dureté, état de surface) et esthétique (rendu, touché).

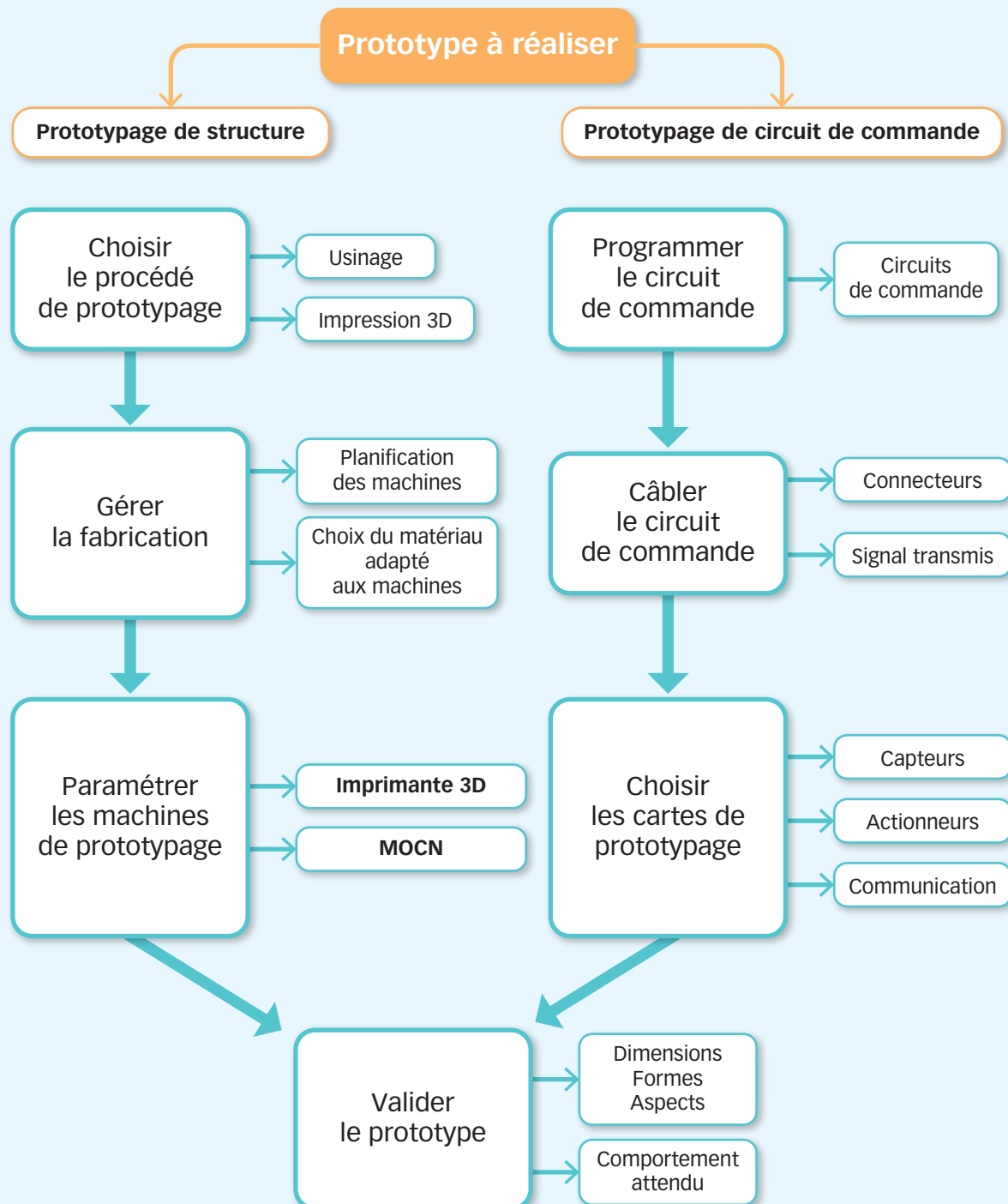
La validation du prototypage d'un **circuit de commande** vise à vérifier le choix et les connexions des capteurs, des actionneurs et des cartes de communication.

Définitions

▶ Prototypage rapide de structures

Ce procédé consiste à réaliser rapidement des pièces afin de valider le fonctionnement et/ou l'esthétique d'un système technique.

Je sais faire



J'ai appris à

- ▶ Participer à l'organisation et au déroulement de projet
- ▶ Réaliser, de manière collaborative, le prototype d'un objet pour valider une solution
- ▶ Piloter un système connecté localement à distance



S'ENTRAINER

COMPÉTENCES TRAVAILLÉES

- Réaliser, de manière collaborative, le prototype de tout ou partie d'un objet pour valider une solution (ex. 2 à 4).

Je vérifie mes connaissances



lienmini.fr/t130-qcm43

■ Exercice 1

- 1. Lors de l'impression d'une pièce avec une imprimante 3D, il est possible de régler :**
 - a. la densité de la pièce.
 - b. le temps de séchage de la pièce.
 - c. la densité du matériau.
- 2. Lors de l'usinage d'une pièce avec une fraiseuse, il est possible de régler :**
 - a. la dimension des copeaux réalisés par la machine.
 - b. la vitesse de rotation et la vitesse d'avance de l'outil.
 - c. un changement de matériau.
- 3. Un composant qui réalise la fonction « acquérir » est :**
 - a. une carte électronique équipée d'un microcontrôleur.
 - b. un capteur.
 - c. un actionneur.
- 4. Un composant qui réalise la fonction « traiter » est :**
 - a. une carte électronique équipée d'un microcontrôleur.
 - b. un capteur.
 - c. une carte Wi-Fi ou Bluetooth.
- 5. Pour valider la structure et le circuit de commande d'un prototype, il faut que :**
 - a. le système fonctionne selon les critères de la personne qui effectue les tests.
 - b. le système fonctionne selon les critères du cahier des charges.
 - c. le système fonctionne.
- 6. On choisit un capteur en fonction :**
 - a. d'un protocole de communication.
 - b. d'un effet attendu.
 - c. d'une grandeur physique à utiliser.

J'utilise mes compétences

■ Exercice 2 Un robot berger en Australie

Shrimp est un robot berger développé par l'ACFR (Australian Center for Field Robotics). Ses missions sont multiples :

- permettre à l'éleveur de surveiller ses bêtes à distance ;
- surveiller la température extérieure ;
- surveiller l'humidité du sol.

- Listez tous les composants qui sont nécessaires pour le prototypage du circuit de commande du robot en fonction de ses différentes missions (► **Ressource**, pp. 121-123).



■ Exercice 3 Une main robotisée

Une prothèse de main bionique imprimée en 3D est actionnée par un capteur placé sur l'avant-bras. Celui-ci réagit à la contraction du muscle. La prothèse doit être à la fois résistante et légère (maximum 80 grammes) et avoir un rendu esthétique agréable.



Structure de la main

Structures obtenues par trois réglages différents de la machine :

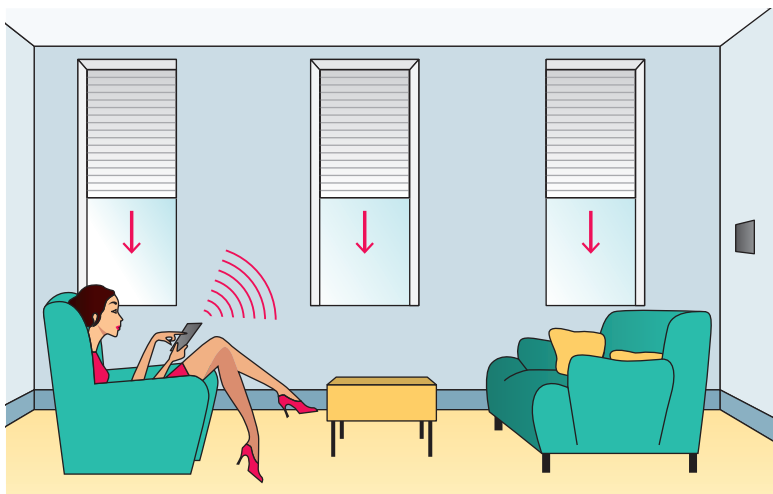
- ❶ Masse de la pièce 1 = 105 g
- ❷ Masse de la pièce 2 = 65 g
- ❸ Masse de la pièce 3 = 20 g

 lienmini.fr/t130-bionique
vidéo de la main bionique



1. Relevez deux caractéristiques importantes à prendre en compte pour fabriquer les pièces de ce prototype.
2. Associez à chaque pièce le réglage correspondant (► **Ressource**, p. 125).
3. Déterminez la pièce qui permet d'obtenir la prothèse de main correspondant aux contraintes indiquées dans l'énoncé.

■ Exercice 4 Le pilotage d'un volet roulant automatisé



Cahier des charges du volet roulant automatisé (extrait)

Le programme permet d'ouvrir le volet :

- à la demande de l'utilisateur ;
- lorsque le soleil se lève ;
- à une heure déterminée sur une application pour smartphone.

Le programme permet de fermer le volet :

- à la demande de l'utilisateur ;
- lorsque le soleil se couche ;
- lorsque la température est trop froide ;
- à une heure déterminée sur une application pour smartphone.

1. Relevez les grandeurs physiques que l'on doit prendre en compte pour programmer le volet roulant.
2. Recherchez les cartes standards nécessaires à l'élaboration du circuit de commande (► **Ressource**, p. 121).
3. Indiquez le nom du composant qui permet d'actionner le volet roulant.

Je prépare le brevet

Une visite interactive avec caméra embarquée

Vous participez à la conception d'un robot avec une caméra embarquée. Grâce à ce système, le public peut visiter les zones inaccessibles d'un monument historique (chemin de ronde, galerie...).

Vous devez réaliser deux pièces de son prototype.

QUESTIONS

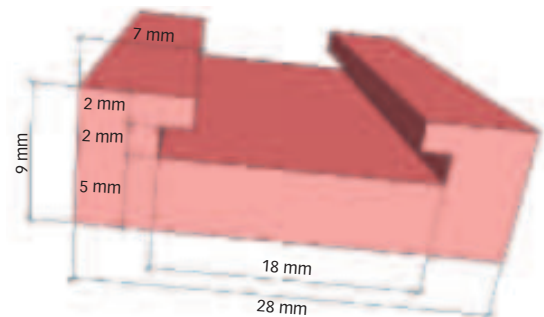
1. Choisissez les moyens de prototypage adaptés à la forme du support et de l'équerre à fabriquer.
2. Sélectionnez les paramètres de réglage des machines (► [Ressource](#), pp. 125-126).
3. Choisissez les cartes de prototypage correspondant au diagramme des flux (► [Ressource](#), p. 121).

VOS RESSOURCES

doc. 1 Support caméra

Contraintes

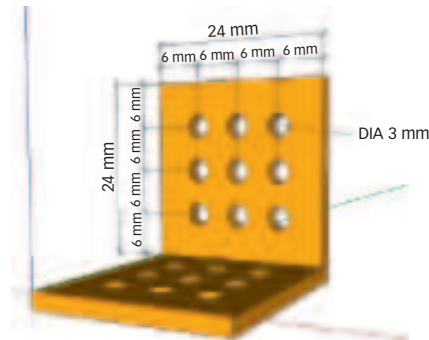
Le support caméra doit être le plus léger possible pour exercer le moins d'effort sur l'équerre.
Cette pièce va recevoir la carte vidéo intégrant une caméra. Ses dimensions doivent correspondre à celles indiquées sur le dessin à plus ou moins 0,1 mm. Son état de surface doit être le plus lisse possible.



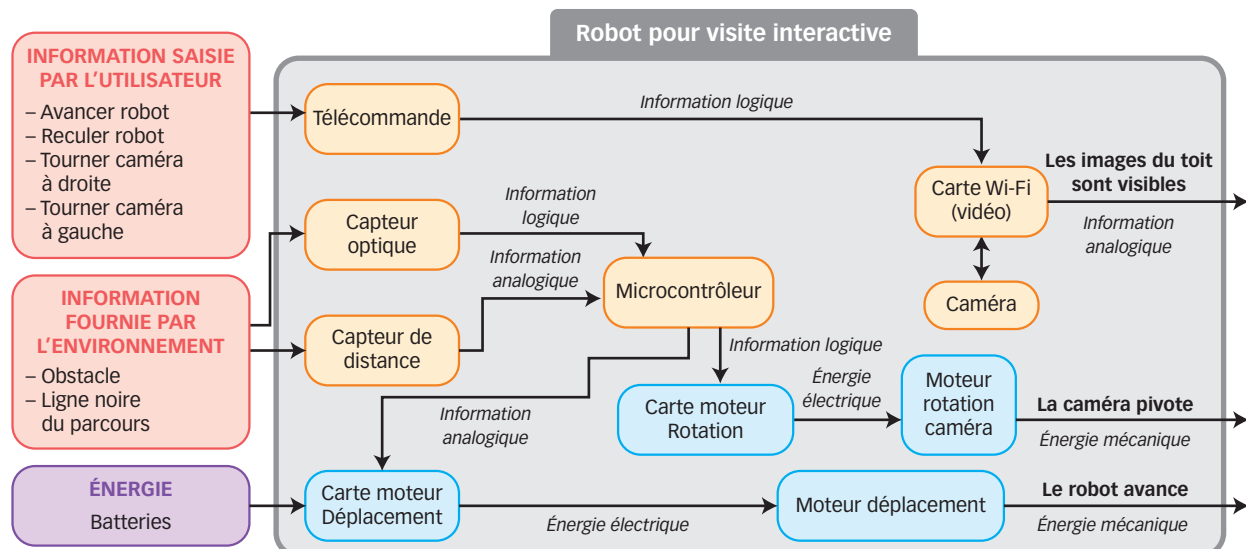
doc. 2 Équerre de fixation

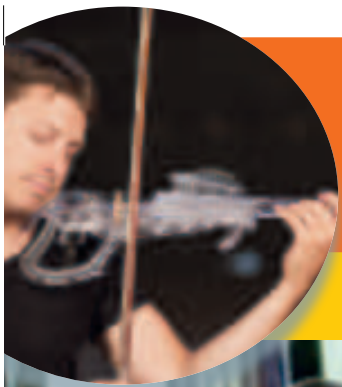
Contraintes

L'équerre est une pièce qui, après fabrication, doit être pliée.
Le support de la caméra est fixé dessus. La caméra doit être réalisée dans un matériau plastique très rigide afin que son orientation ne change pas au cours du temps.



doc. 3 Diagramme des flux du robot





THÈME 2
**Les objets techniques,
les services et les changements
induits dans la société**

chapitre

5

Les inventions et les innovations technologiques



**Dans ce chapitre,
vous allez apprendre à :**

**Vous situer dans l'espace et dans le temps
(Domaine 5 du socle)**

- ▮ Regrouper des objets en familles et lignées.
- ▮ Relier les évolutions technologiques aux inventions et innovations qui marquent des ruptures dans les solutions techniques.

➔ **Quelle place est donnée
aux transports collectifs ?**

OBSERVER

Quelles évolutions ont permis l'automatisation des navettes ?

COMPÉTENCES ASSOCIÉES

- ▶ Regrouper des objets en familles et lignées.
- ▶ Relier les évolutions technologiques à des inventions ou innovations.
- ▶ Élaborer une synthèse.

Situation

Pour partager l'espace urbain entre les différents usagers (piétons, cyclistes, automobilistes, transports en commun...) et préserver l'environnement, il faut développer de nouveaux moyens de transport.

La ville de Sion, en Suisse, projette d'utiliser des navettes automatiques. Le conseiller municipal chargé des transports doit préparer un diaporama pour expliquer l'évolution des techniques dans les transports en commun de surface.

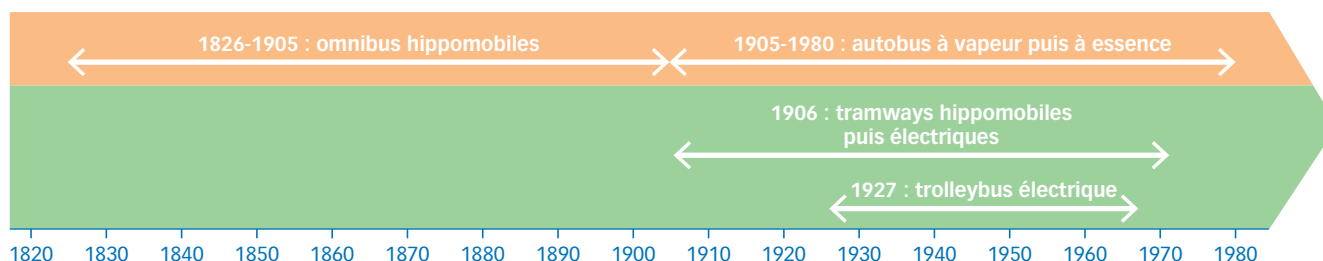
Problème

Comment exposer les conditions techniques nécessaires à la mise en service de navettes automatiques ?



doc.
1

Frise chronologique des transports en commun de surface



1826 : les premiers **omnibus hippomobiles** marquent le début de lignes régulières. L'usage d'autres sources d'énergie (essence, gaz...) a transformé les omnibus en autobus.



1927 : les **trolleybus** sont des véhicules électriques roulant sur pneumatiques. Ils sont alimentés par un réseau de fils électriques tendus au-dessus des chaussées.



1870 : les premiers **tramways** sont hippomobiles. Ils sont électrifiés depuis 1890 en France.

L'engorgement des villes rend nécessaire d'inventer ou de réinventer d'autres moyens de transport.

Nouveaux moyens de transport	Source d'énergie	Voie de roulement	Commande	Réseaux d'information
Les trolleybus-tramways Nancy (2002)	Électricité par caténaires (fils électriques suspendus)	Sur pneumatiques mais guidé par un rail au sol	Chauffeur	– Signalisation pour le chauffeur – Information en temps réel des heures de passage des rames pour les passagers
Les tramways Nantes (1985)	Électricité par caténaires (fils électriques suspendus) ou par les rails	Voies ferrées sur la chaussée en zone propre, interdite aux autres véhicules	Chauffeur	– Signalisation pour le chauffeur – Information en temps réel des heures de passage des rames pour les passagers
Les bus à haut niveau de service TEOR Rouen (2001)	Gazole ou gaz naturel	Sur pneumatiques en zone propre, interdite aux autres véhicules	Chauffeur	– Signalisation pour le chauffeur – Information en temps réel des heures de passage des bus pour les usagers
Les navettes automatiques : premiers essais La Rochelle (2015-2016)	Électrique autonome par accumulateurs électriques	Sur pneumatiques, sur la chaussée au milieu de la circulation urbaine	Automatique sans chauffeur	– Réseau GPS – Capteurs d'obstacles (laser et ultrason) – Poste de contrôle centralisé (Wi-Fi)



Tramway,
Nantes



Navette
automatique,
La Rochelle



TEOR, Rouen

J'analyse la situation

- 1 Listez les différentes sources d'énergie (chimique, électrique) utilisées dans les transports en commun de surface depuis le XIX^e siècle (**docs 1 et 2, Ressource**, p. 120).
- 2 Indiquez un avantage et un inconvénient des « zones propres » en milieu urbain (**doc. 2**).
- 3 Relevez quelques innovations technologiques nécessaires au fonctionnement d'une navette automatique qui roule sur la chaussée (**doc. 2**).

Quelles évolutions ont permis l'automatisation des navettes ?

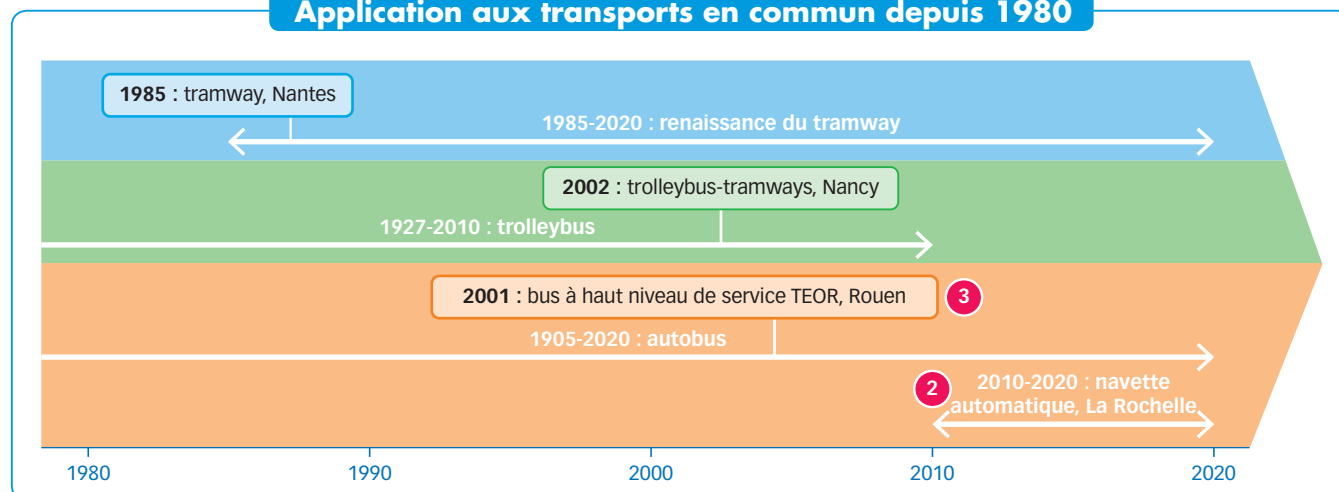
Méthode 1 Situer un objet technique dans une lignée

L'analyse des solutions techniques détermine les principes techniques de fonctionnement des objets. Il est alors possible de les situer dans des lignées existantes ou dans de nouvelles lignées d'objets.

Démarche

- Étape 1** À partir des principes techniques, analyser les objets pour définir leur place dans les lignées existantes.
- Étape 2** Créer, si besoin, de nouvelles lignées correspondant à des objets techniques innovants.
- Étape 3** Illustrer la frise d'objets significatifs.

Application aux transports en commun depuis 1980



Méthode 2 Rédiger un document de synthèse

Les découvertes scientifiques et les inventions ont donné naissance à des innovations techniques. Elles marquent des ruptures dans l'évolution des solutions. Une innovation technique entraîne de nouvelles solutions techniques qui favorisent à leur tour l'émergence d'une nouvelle lignée d'objets.

Démarche

- Étape 1** Rédiger une introduction présentant l'origine de l'étude et la problématique.
- Étape 2** Analyser la solution technique de l'objet étudié (matériaux, source d'énergie, commande) en vous appuyant sur votre documentation.
- Étape 3** Situer l'objet étudié dans l'évolution des lignées des objets de la même famille.
- Étape 4** Présenter l'évolution technologique en expliquant les apports scientifiques et technologiques nécessaires à la conception et la réalisation de l'objet étudié.
- Étape 5** Rédiger la conclusion en apportant une ou des réponses au problème posé.

Application à l'étude des navettes automatiques

Plan du diaporama sur la naissance des navettes automatiques

1 Introduction orale

La mise en service de navettes automatiques dans la circulation urbaine pose de nombreux défis technologiques : en priorité la sécurité des passagers et des usagers des voies de circulation. Comment se situe cette innovation dans l'évolution des transports en commun ? Quelles sont les conditions technologiques nécessaires à la réalisation de ce type d'objet technique ?

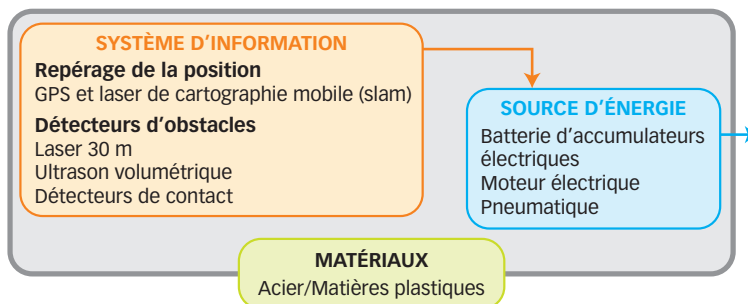
2 Analyse de la solution technique

Besoin (diapositive 1)



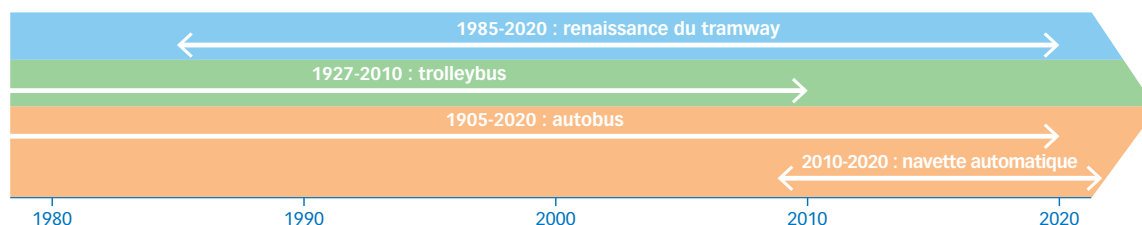
- Petit autobus sans chauffeur.
- Parcours régulier et stations déterminées.
- Circule sur la voie publique.

La solution technique retenue (diapositive 2)



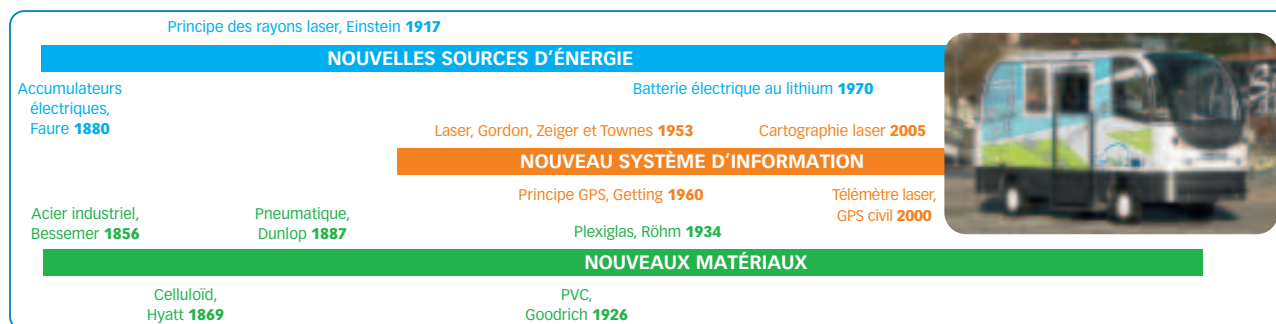
3 Évolution des lignes (diapositive 3)

Les lignes de transports en commun de surface depuis 1975



4 Évolution technologique (diapositive 4)

Évolutions technologiques ayant permis la mise en service de navettes automatiques



5 Conclusion orale

Les expérimentations de la navette automatisée préparent les transports en commun du futur. La navette vise à rendre les centres-villes plus agréables, plus silencieux et plus sains en diminuant fortement la présence de l'automobile.

Je vérifie que j'ai bien compris la méthode

- Justifiez le placement de la navette dans la lignée des autobus. ▶ **Méthode 1**
- Relevez les trois parties qui décrivent la solution technique. ▶ **Méthode 2**
- Expliquez en quoi les évolutions 4 sont en relation avec la solution retenue 2. ▶ **Méthode 2**

Mini-projet

Par groupe, menez une enquête pour retracer l'évolution des transports en commun dans une grande ville de votre région. Décrivez-la à l'aide des outils utilisés dans ce chapitre.

Je retiens

Familles et lignées d'objets techniques

Une **famille d'objets** désigne des objets techniques qui répondent au **même besoin** (usage).

Une **lignée d'objets** désigne une chronologie d'objets ou de systèmes qui fonctionnent sur le **même principe technique** et appartiennent à la même famille.

Évolution des principes techniques

La **mécanisation** est un principe technique qui utilise une **source d'énergie** (musculaire, électrique, solaire, éolienne...) pour produire l'effet attendu grâce à une **chaîne d'énergie**.

Les machines permettent de soulager les utilisateurs d'efforts physiques importants ou répétitifs.

L'**automatisation** correspond à la possibilité de commander la source d'énergie grâce à une **chaîne d'information**.

Les automatismes déchargent les utilisateurs d'une part plus ou moins importante de la commande des objets.

L'**informatisation** et la **connexion des objets** à un réseau informatique permettent l'échange de données numériques. Les objets communicants s'adaptent facilement aux modifications de leur environnement et peuvent être commandés à distance.

L'**autonomie totale des objets** impose l'utilisation de capteurs et la connexion à des réseaux (GPS – Internet).

Évolution des structures et de l'esthétique

Les **matériaux naturels**, notamment le bois et la pierre, sont principalement utilisés jusqu'au **xviii^e** siècle. Depuis le **xix^e** siècle, le **métal**, devenu économiquement accessible, remplace progressivement le bois. Les **matières plastiques synthétiques** sont de plus en plus utilisées depuis le début du **xx^e** siècle.

L'**esthétique des objets** se développe en ajoutant des détails artistiques aux formes fonctionnelles des objets. Depuis le **xx^e** siècle, l'usage des matériaux plastiques permet de masquer la structure et l'intérieur des objets.

Les nouveaux matériaux intègrent des matières et des micro-objets permettant de les connecter à des réseaux d'information (affichage d'information).

Les objets sont conçus selon une **démarche design** qui intègre les aspects fonctionnels et esthétiques. Les designers choisissent les principales caractéristiques esthétiques (formes, couleurs, aspect) des objets en veillant à la satisfaction des usagers.

Définitions

► Source d'énergie

Phénomène physique ou chimique naturel duquel il est possible d'exploiter l'énergie.

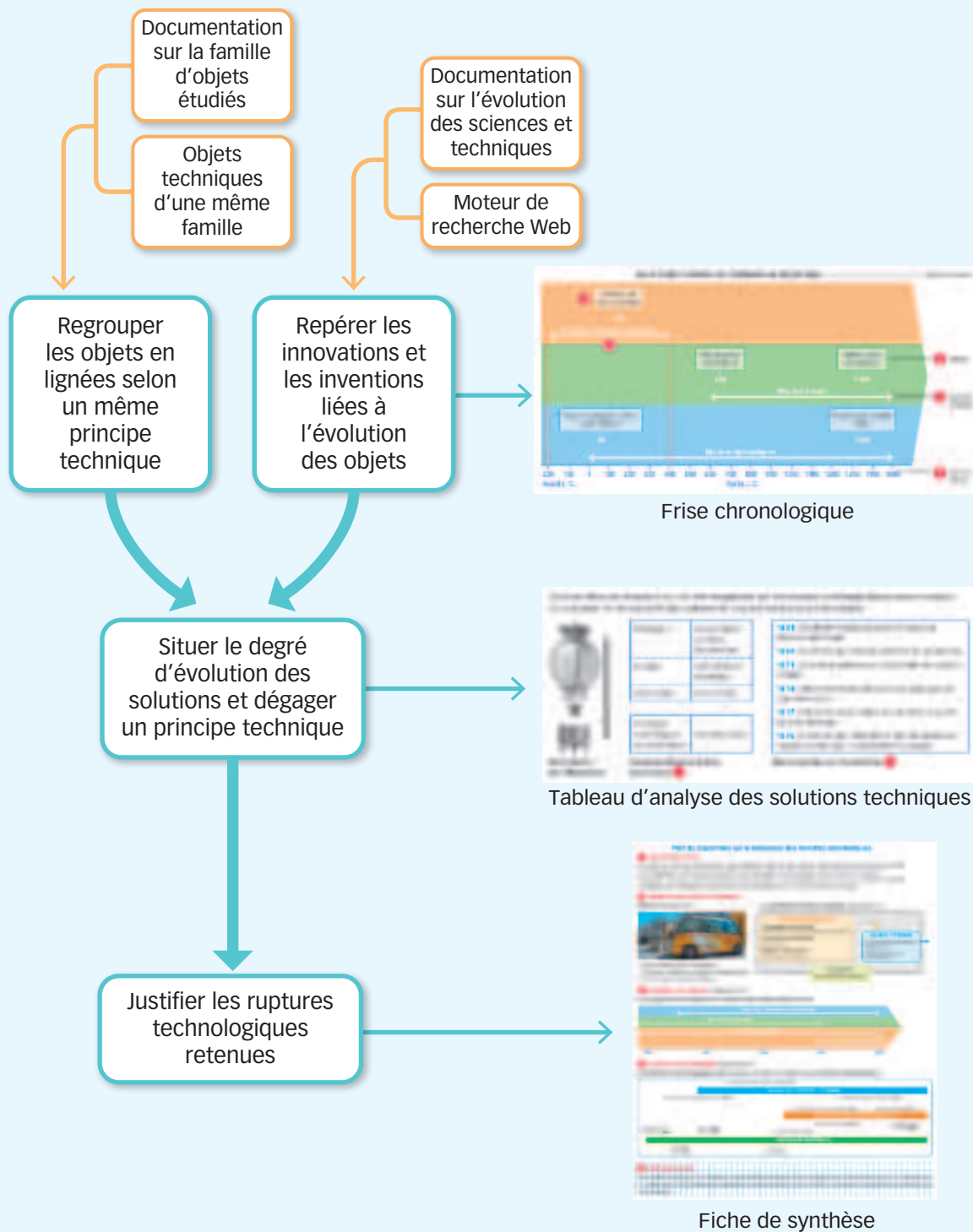
► L'évolution des objets

On peut caractériser l'évolution des objets par différents stades :

- objets mécanisés ;
- objets automatisés ;
- objets connectés.

Grâce à ces évolutions, l'usage des objets est modifié, ainsi que leur impact sur leur environnement et leurs relations aux utilisateurs.

Je sais faire



J'ai appris à

- Regrouper des objets en familles et lignées.
- Relier les évolutions technologiques aux inventions et innovations qui marquent des ruptures dans les solutions techniques.



S'ENTRAINER

Je vérifie mes connaissances

Exercice 1

1. L'automatisation d'un objet correspond à :

- a. sa capacité d'être autonome en énergie.
- b. la possibilité de piloter la chaîne d'énergie grâce à une chaîne d'information.
- c. la possibilité d'être commandé à distance.

2. Les objets automatiques :

- a. prennent en charge une part de la commande des objets à la place des utilisateurs.
- b. diminuent les efforts physiques des utilisateurs.
- c. répètent le même mouvement indéfiniment.

3. Un objet connecté :

- a. utilise un réseau informatique pour échanger des données numériques nécessaires à son fonctionnement.
- b. est toujours relié au secteur électrique par un fil.
- c. est relié à un seul autre objet.

4. Les objets connectés sont :

- a. entièrement autonomes.
- b. rechargeables en énergie à distance.
- c. capables de s'adapter aux modifications de leur environnement.

5. Une découverte scientifique est :

- a. l'invention d'une nouvelle loi de l'Univers.
- b. la mise en évidence d'une propriété susceptible d'être l'objet d'une approche scientifique.
- c. une nouveauté technique.

6. Une invention technique donne lieu :

- a. au dépôt d'un brevet d'invention auprès d'un organisme officiel (INPI en France).
- b. à une cérémonie à l'académie des Technologies.
- c. à une découverte scientifique.

COMPÉTENCES TRAVAILLÉES

- Relier les évolutions technologiques aux inventions et innovations qui marquent des ruptures dans les solutions techniques (ex. 2, 3 et 4).
- Regrouper des objets en familles et lignées (ex. 5).



lienmini.fr/t130-qcm53

J'utilise mes compétences

Exercice 2 La tondeuse à gazon connectée

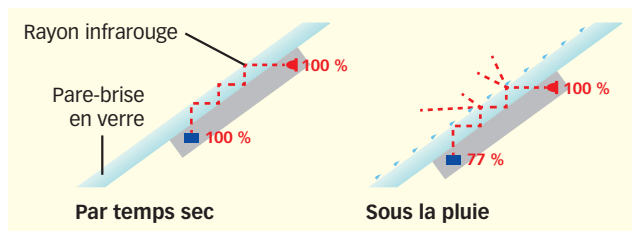
Un système GPS (Global Positioning System) embarqué établit une carte de l'espace à tondre.
Une liaison Wi-Fi permet une connexion à une application de pilotage à distance sur smartphone.



lienmini.fr/t130-connect
vidéo de l'application

1. Indiquez les réseaux mis en œuvre dans cette installation.
2. Expliquez l'intérêt des deux réseaux pour l'usage de la tondeuse.

Exercice 3 Les essuie-glaces automatiques



Principe de fonctionnement

Un détecteur de présence de pluie envoie un rayon infrarouge dans l'épaisseur du pare-brise. S'il y a des gouttes de pluie, le rayon arrive au capteur affaibli, ce qui déclenche les essuie-glaces.

1. Relevez la nature du rayon utilisé et la cause de son affaiblissement sous la pluie.
2. Expliquez à partir de quels types de phénomènes physiques le détecteur de pluie a été imaginé et en quoi il constitue une invention.
3. Justifiez l'intérêt de ce dispositif pour assister le conducteur d'une voiture.

■ Exercice 4 Des objets nomades reproducteurs du son

Chronologie des appareils nomades reproducteurs du son

1964 Magnétophone portable

Son enregistré sur une bande en polyester recouverte d'un pigment magnétique contenue dans une cassette.
Diffusion du son par un haut-parleur.



1979 Baladeur à cassette

Son enregistré sur une bande en polyester recouverte d'un pigment magnétique contenue dans une cassette.
Écoute du son par des écouteurs.



1982 Baladeur à disque compact

Son enregistré sur un CD-Rom.
Lecture optique. Écoute du son par des écouteurs.



1. Citez de manière chronologique deux supports de stockage du son.
2. Regroupez les appareils en deux lignes selon leur usage.
3. Décrivez l'évolution du design et de l'ergonomie de ces appareils.

■ Exercice 5 L'utilisation du laser pour mesurer des distances

Le principe du rayon laser a été imaginé par Albert Einstein en 1917.
De nombreux chercheurs ont travaillé pour obtenir la première émission d'un rayon laser en 1960. Le laser n'a été appliqué dans l'industrie qu'à partir de 1980 pour découper des matériaux.

a. Un rayon laser pour découper du métal



b. Deux appareils pour mesurer des distances



Mètre ruban



Télémètre laser

Le rayon laser est projeté sur une cible (surface, mur...) qui le renvoie vers le boîtier. C'est lui qui calcule la distance entre les deux points.

1. Expliquez que le mètre ruban et le télémètre laser ont la même fonction.
2. Réalisez un schéma de la mesure de la longueur d'une pièce d'habitation avec un télémètre (b).
3. Relevez les étapes qui ont permis l'utilisation du laser dans de nombreux domaines (a).
4. Montrez que le télémètre laser est une invention technique issue d'une découverte scientifique.

Je prépare le brevet

La naissance des montres connectées

Une montre connectée utilise une liaison Bluetooth ou Wi-Fi pour être liée à un téléphone ou à une carte SIM et une connexion 3G ou 4G pour accéder directement à Internet. Elle possède plusieurs fonctionnalités : notifications de messages ou appels téléphoniques, prise de photo, tracking d'activités et de sport... Sous son aspect classique, elle s'apparente à un smartphone.



Montre Gear S3
Samsung

QUESTIONS

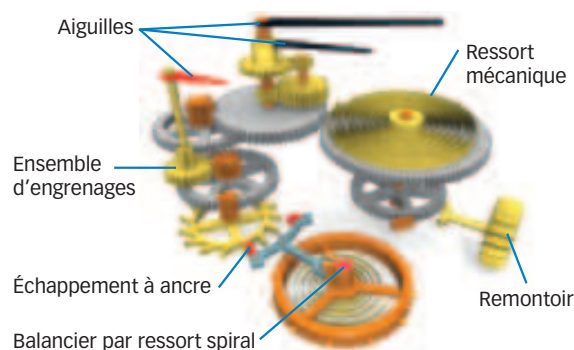
1. Analysez les solutions techniques des différentes lignées de montres dans un tableau.
2. Situez les montres connectées dans une lignée existante ou une nouvelle lignée.
3. Recherchez des inventions et découvertes reliées au fonctionnement des montres connectées
(► **Ressource**, pp. 113-115).
4. Rédigez une synthèse sur la naissance des montres connectées (fonction principale, usage, contraintes). Plan proposé : solution technique, frise, inventions et découvertes, conclusion.

VOS RESSOURCES

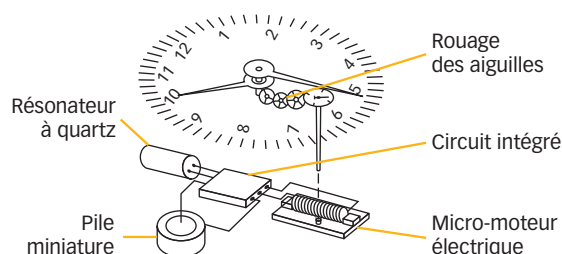
doc. 1 Frise chronologique des montres-bracelet



doc. 2 Mécanisme d'une montre mécanique

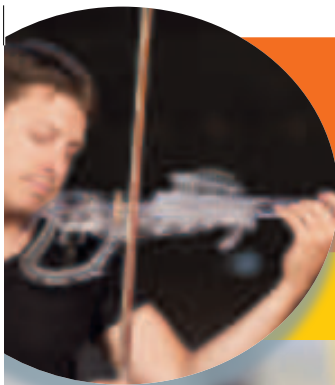


doc. 3 Mécanisme d'une montre à quartz



doc. 4 Analyse des solutions techniques

Fonction	Montre à balancier, 1675	Montre à quartz, 1969	Montre connectée, 2003
Régulateur	Balancier par ressort spiral et échappement à ancre	Quartz	Données informatiques transmises à l'objet à partir d'une horloge atomique.
Comptage	Ensemble d'engrenages	Circuit intégré	
Énergie	Ressort mécanique	Pile électrique	Accumulateur électrique rechargé par induction
Affichage	Aiguilles	Micro-moteur électrique Rouages Aiguille ou écran à cristaux liquides (LCD)	Écran à cristaux liquides (LCD)



THÈME 2

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

chapitre

6

L'évolution des objets et leur impact

Dans ce chapitre,
vous allez apprendre à :

Vous approprier des outils et des méthodes
(Domaine 2 du socle)

- ▶ Exprimer votre pensée à l'aide d'outils de description adaptés.

**Adopter un comportement éthique
et responsable**
(Domaines 3 et 5 du socle)

- ▶ Développer les bonnes pratiques de l'usage des objets communicants.
- ▶ Analyser l'impact environnemental d'un objet et de ses constituants.
- ▶ Analyser le cycle de vie d'un objet.

➔ **Comment mesurer l'impact du livre
numérique sur l'environnement ?**

OBSERVER

Comment décrire l'impact du livre numérique ?

COMPÉTENCES ASSOCIÉES

- ▶ Commenter les évolutions environnementales et sociales d'un objet technique.
- ▶ Élaborer une synthèse de ces comparaisons.

Situation

Développé depuis 1971, le livre numérique est peut-être plus respectueux de l'environnement que le livre imprimé. Ce dernier est en effet un gros consommateur de transport, de bois et d'eau. Les études comparant l'impact écologique et social des livres numériques ou imprimés sont cependant peu précises. Les Français lisent en moyenne 16 livres par an sous forme papier ou numérique. Les livres numériques nécessitent un support électronique multiusage (tablette) ou spécifique (liseuse). La durée de vie d'une liseuse est estimée à 4 ans.

Pour la semaine du développement durable, vous devez rédiger une synthèse de ces impacts sur la société et l'environnement.

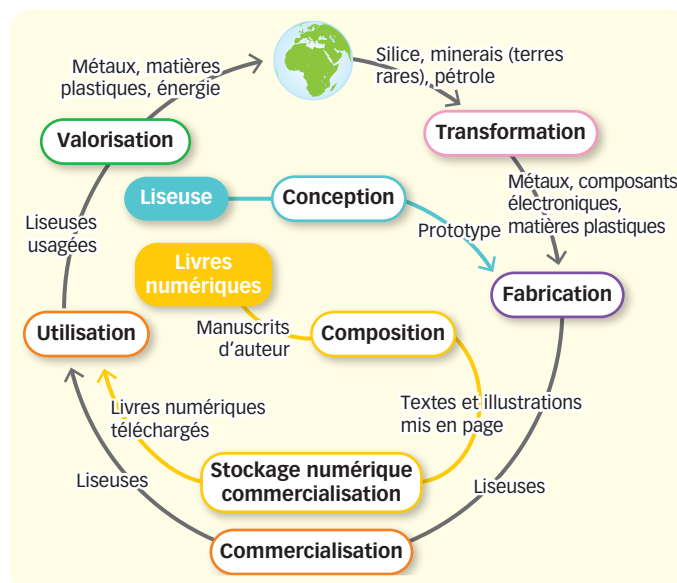
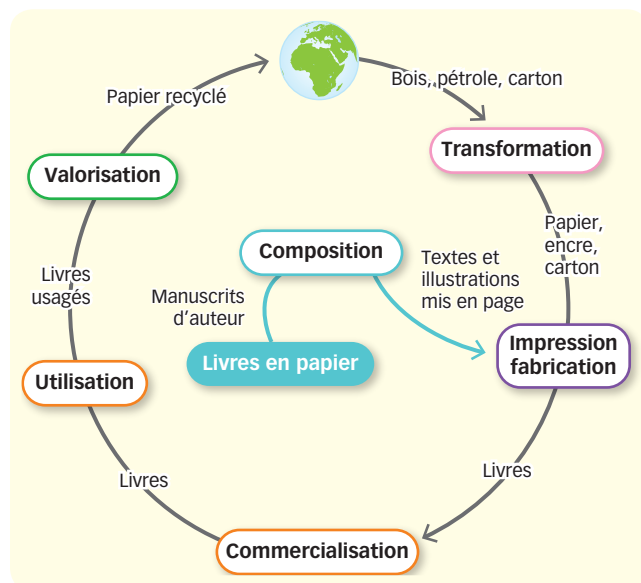


Problème

Comment évaluer les impacts sur la société et l'environnement des livres numériques ? Quelles sont les répercussions sur les métiers de l'édition et sur le respect des droits d'auteur ?

doc. 1

Cycles de vie des livres en papier et des livres numériques



L'émission de dioxyde de carbone pour les cycles de vie des deux formes de livres varie selon les études. La fabrication émettrait de 1 kg à 7,5 kg de CO₂ pour un livre imprimé, de 30 kg à 160 kg de CO₂ pour une liseuse.

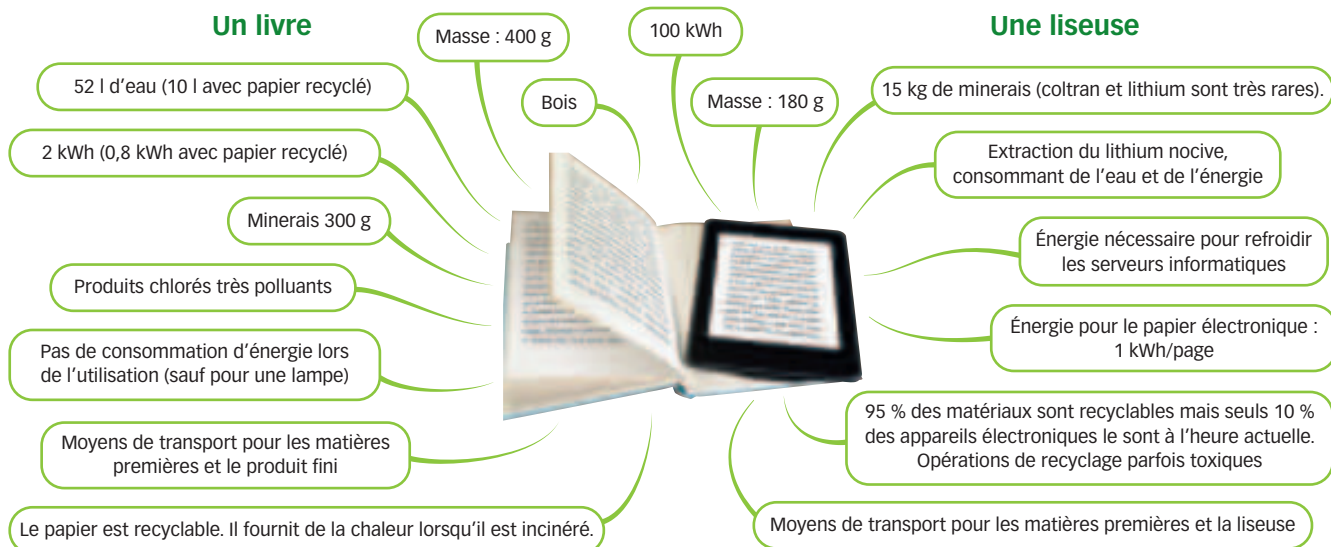
doc. 2

Bibliothèque gratuite

Lorsqu'une œuvre tombe dans le domaine public, elle peut être utilisée par un éditeur sans verser de droits d'auteur. En **droit de la propriété intellectuelle**, le domaine public est l'ensemble des œuvres et des connaissances qui n'est plus soumis à la loi. Cette loi précise que l'exploitation d'une œuvre est réservée à son auteur durant toute sa vie, puis aux héritiers durant 70 ans après la mort de l'auteur.

doc. 3

Impacts environnementaux



doc. 4

Quelques métiers du livre

CONCEPTION

Éditeur : développe à partir d'un manuscrit fourni par l'auteur les ouvrages. Il suit la vie du livre de sa conception jusqu'à sa publication.

Maquettiste : conçoit un modèle de pages en précisant le choix des polices de caractères, les couleurs utilisées...

Chef de projet numérique : spécialiste des technologies au service de l'édition numérique en ligne.



FABRICATION

Producteur de papier et de carton : réalise la fabrication industrielle de papier destiné à l'édition.

Technicien de fabrication : organise et coordonne la production de l'édition papier.

Conducteur de presse : assure l'impression des livres papier sur une machine industrielle.



COMMERCIALISATION

Chef de projet e-commerce livre : chargé de la structuration technique et du développement commercial des contenus numériques (e-books, applications...).

Délégué commercial édition : assure la diffusion des nouveaux titres auprès des points de vente.

Libraire : vend des livres, accueille, conseille et guide le lecteur dans ses choix.



J'analyse la situation

- 1 Calculez combien de livres numériques peuvent être lus, en moyenne, sur une liseuse (**Situation**).
- 2 Déterminez à combien de livres imprimés correspond l'émission de CO₂ nécessaire à la fabrication d'une liseuse. Faites le calcul pour les estimations d'émissions de CO₂ basses, puis pour les estimations hautes (**Situation** et **doc. 1**).
- 3 a. Parmi les informations du **doc. 3**, retrouvez la quantité d'énergie nécessaire pour chaque objet (**doc. 3**).
- b. Indiquez à quelles étapes du cycle de vie cette information correspond (**doc. 1**).
- 4 Relevez le nombre d'années de protection d'une œuvre après la mort de son auteur selon le droit à la propriété intellectuelle (**doc. 2**).
- 5 Dressez la liste des nouveaux métiers apparus avec le développement du livre numérique (**doc. 4**).

Comment décrire l'impact du livre numérique ?

Méthode 1 Comparer les impacts environnementaux de deux objets

- L'analyse du cycle de vie des objets techniques d'une même famille permet de comparer leurs impacts sur l'environnement.
- On évalue, à l'aide d'un tableau, les impacts environnementaux de chaque objet (énergie, matières premières, transport, rejets) en donnant des valeurs ou des estimations.

Démarche

- Étape 1** Collecter les données de l'impact environnemental des objets à chaque étape de leur cycle de vie.
- Étape 2** Classer ces données en quatre catégories : matières premières, énergie, transport, rejets polluants (dont le dioxyde de carbone).
- Étape 3** Dresser un tableau comparatif pour les deux objets.
- Étape 4** Rédiger une synthèse des résultats obtenus.

Conseil

Pour comparer deux objets, vous devez lister leurs caractéristiques. Un tableau permet de les mettre en évidence.

Application aux modes de production des livres

Éléments de l'impact environnemental	2 Un livre imprimé	3 Une liseuse + x livres numériques
Matières premières 	– Bois pour pâte à papier – Minerais : 300 g – Eau : 52 litres – Valorisation : bon recyclage du papier, énergie thermique	– Minerais : 15 kg, dont des minerais rares – Opérations très toxiques – Valorisation : 95 % des matériaux peuvent être recyclés, seuls 10 % le sont en 2016.
Énergie 	2 kWh	100 kWh + énergie des centres de données + énergie lors de l'utilisation
Transport 	– Matières premières : bois, papier carton – Produit fini : livre imprimé, 400 g	– Matières premières : minerais, composants électroniques – Produit fini : liseuse, 180 g
Rejets de CO₂ 	Émission de 1 kg à 7,5 kg de CO ₂	Émission de 30 kg à 160 kg de CO ₂

Les livres numériques peuvent paraître une alternative intéressante aux livres imprimés du point de vue strictement écologique. Ils économisent :

- la consommation de papier ;
- les processus de fabrication industrielle ;
- le transport.

Mais un appareil électronique engendre l'utilisation d'autres matières premières et d'énergie. Il produit également des rejets toxiques.

L'avantage d'une liseuse tient surtout au nombre de livres qui y sont stockés.

Plus il est possible de lire de livres sur une liseuse, et plus l'impact environnemental de son cycle de vie est compensé.

Méthode 2 Déterminer les impacts sociaux des nouvelles techniques

Les évolutions technologiques ont des impacts sur la société (mode de vie, transports, métiers, droits, santé, usage...). La comparaison du cycle de vie de différents objets techniques aide à estimer ces évolutions.

Démarche

- Étape 1** Collecter les données montrant une évolution des usages, des métiers, du droit...
- Étape 2** Rédiger une synthèse des données sous forme de schémas, de textes, de tableau ou de graphiques.

Conseil

Vérifiez que les auteurs des informations données soient fiables. Consultez de préférence des instituts comme l'Institut national pour la propriété intellectuelle (INPI).

Application au livre numérique

Les métiers les plus affectés par l'avènement du livre numérique sont ceux de la fabrication et de la commercialisation.

Le développement des liseuses fait apparaître d'autres métiers liés au secteur électronique.

	1	Métiers menacés par le développement du livre numérique	Nouveaux métiers développés par le livre numérique	Métiers modifiés par le développement du livre numérique
Conception			Chef de projet numérique	– Maquettiste – Illustrateur – Compositeur
Fabrication		– Producteur de papier et de carton – Technicien de fabrication – Conducteur de presse	Métiers de la production d'objets connectés	
Commercialisation		Libraire	Chef de projet e-commerce livre	Délégué commercial édition

Évolution des métiers de l'édition avec l'augmentation des livres numériques

La loi sur la propriété intellectuelle n'a pas été modifiée par l'émergence des livres numériques. Les livres numériques libres de droits (70 ans après la mort de l'auteur) sont parfois gratuits.

Je vérifie que j'ai bien compris la méthode

- 1** Retrouvez les étapes du cycle de vie du livre et de la liseuse qui ont un impact sur l'environnement.
► **Méthode 1**
- 2** Expliquez d'où provient l'écart des chiffres indiqués pour les émissions de dioxyde de carbone.
► **Méthode 1**
- 3** Indiquez les impacts sociaux pris en considération. Proposez un autre type d'impact à étudier dans le cas du livre numérique. ► **Méthode 2**

Mini-projet

Par groupe, trouvez d'autres métiers qui se développent grâce au livre numérique, en dehors du domaine de l'édition.

Je retiens

L'analyse du cycle de vie

Le **cycle de vie** désigne l'ensemble des étapes de la vie d'un objet technique. Il montre la consommation d'énergie et de matières premières ainsi que l'émission de rejets plus ou moins polluants, pour chaque étape.

Son analyse permet de dresser la liste des moyens nécessaires à la réalisation d'un objet technique.

La recherche de progrès grâce aux avancées technologiques doit être compatible avec la préservation de l'environnement et de la santé des personnes. Il s'agit de l'inscrire dans une démarche de **développement durable**.

Les points de vue sur l'évolution d'un produit

Du point de vue de l'utilisateur, la notion de **progrès technique** est liée à sa satisfaction. Elle traduit l'évolution des **performances** des objets techniques d'une même famille dans le service rendu.

Du point de vue de l'ingénieur, la conception d'un objet technique dépend des moyens disponibles (matériaux, énergie, information). Ces moyens évoluent grâce aux découvertes scientifiques et/aux inventions. Ils permettent la réalisation de **nouvelles solutions techniques**.

Du point de vue de la société, les progrès apportés par des avancées technologiques ont des **impacts** sur les modes de vie et les rapports sociaux (travail, mobilité, vie de famille, sécurité, loisirs...). Le progrès s'accompagne de la recherche d'un meilleur vivre-ensemble.

Les bons usages des objets communicants

Un bon usage des objets communicants conduit à se protéger soi-même par un temps d'utilisation limité, pour éviter les addictions, et une discrétion dans la diffusion de ses **données personnelles**.

L'usage des objets communicants doit se faire dans le cadre des lois et des **règles** qui garantissent le **respect de la vie privée**.

Un bon usage des objets communicants conduit à ne pas s'approprier des ressources disponibles sur la toile qui appartiennent à d'autres (textes, images...). Il s'agit de respecter la **propriété intellectuelle**.

Définitions

► Cycle de vie

Le cycle de vie correspond à la succession des étapes de conception, fabrication, utilisation, transport et élimination d'un objet technique.

► Impacts sociétaux et environnementaux dus aux objets

Par les possibilités qu'ils offrent, les objets techniques influencent la société à travers l'organisation du travail, les modes de vie, de consommation et de communication.

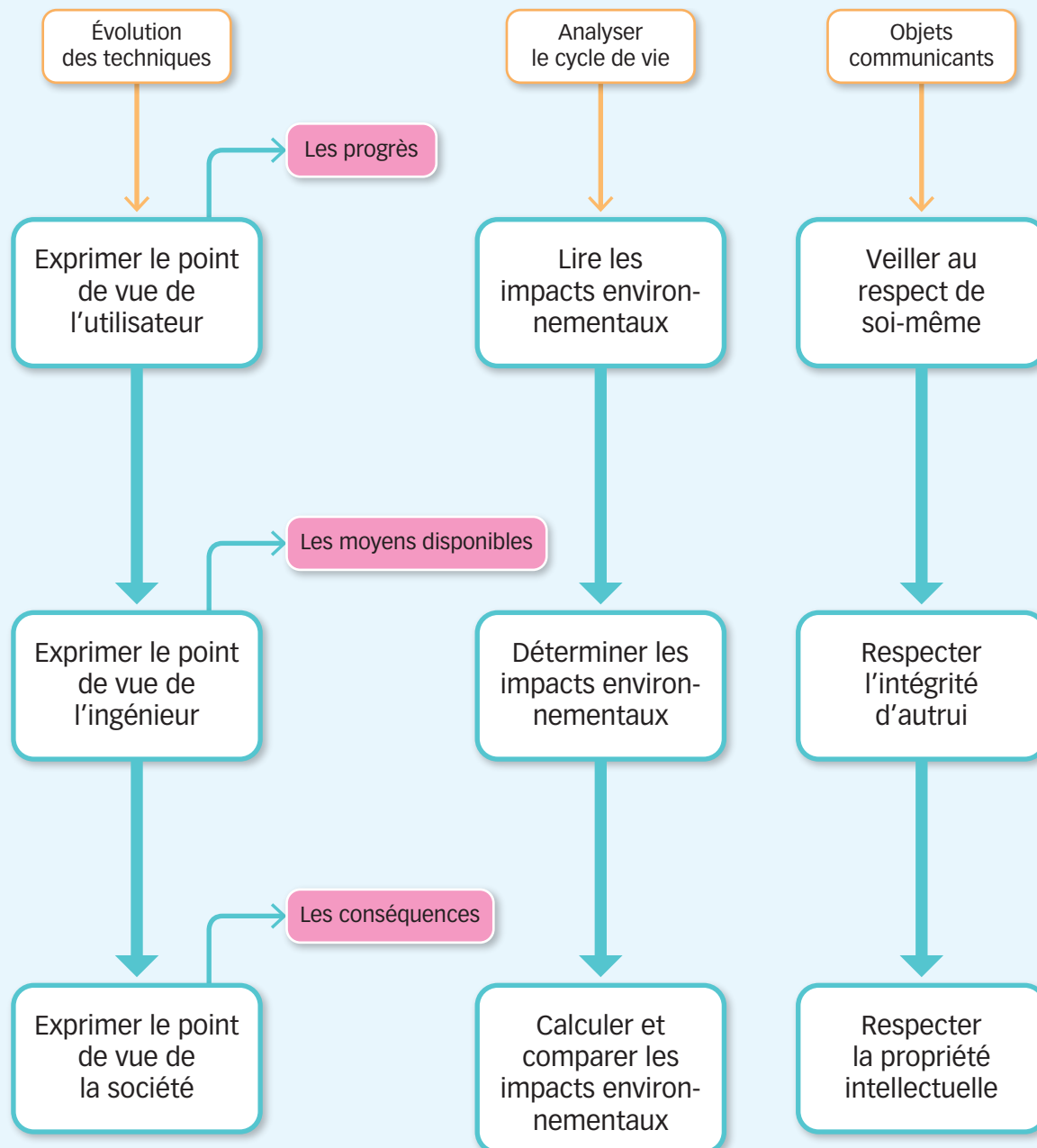
Leurs impacts sur l'environnement sont de deux natures :

- pollution de l'air, de l'eau et des sols ;
- épuisement des réserves énergétiques et des matières premières non renouvelables.

► Les règles d'un usage raisonné des objets communicants

Elles garantissent le respect de la propriété intellectuelle et l'intégrité d'autrui comme de soi-même lors de l'usage d'objets connectés.

Je sais faire



J'ai appris à

- ▶ Exprimer ma pensée à l'aide d'outils de description adaptés : croquis, schémas, graphes, diagrammes, tableaux (représentations non normées).
- ▶ Développer les bonnes pratiques de l'usage des objets communicants.
- ▶ Analyser l'impact environnemental d'un objet et de ses constituants.
- ▶ Analyser le cycle de vie d'un objet.



S'ENTRAINER

Je vérifie mes connaissances



lienmini.fr/t130-qcm63

COMPÉTENCES TRAVAILLÉES

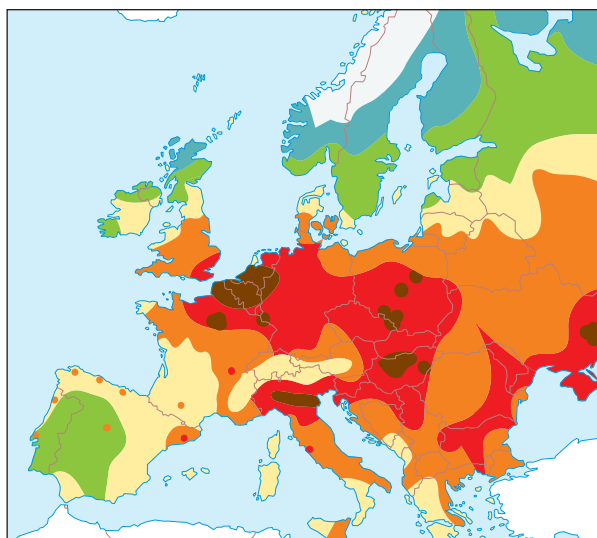
- ▶ Comparer et commenter les évolutions des objets en articulant différents points de vue (ex. 2).
- ▶ Analyser l'impact environnemental d'un objet et de ses constituants (ex. 3).
- ▶ Développer les bonnes pratiques de l'usage des objets communicants (ex. 4 et 5).

Exercice 1

- La comparaison des cycles de vie des objets d'une même famille permet de :**
 - déterminer celui qui a l'impact environnemental le plus faible.
 - montrer uniquement la quantité d'énergie nécessaire à leur fabrication.
 - choisir un objet avant de l'acheter.
- Le cycle de vie d'un objet permet une mise en œuvre avec une démarche :**
 - design.
 - de développement durable.
 - de projet.
- Plus les matériaux sont valorisés en fin de vie d'un objet et moins il est nécessaire :**
 - de fabriquer de nouveaux objets.
 - d'extraire des matières premières de la planète pour fabriquer de nouveaux objets.
 - de l'utiliser jusqu'à ce qu'il soit usé.
- Moins il faut de matériaux pour fabriquer un objet et plus :**
 - son impact sur l'environnement augmente.
 - l'énergie nécessaire à toutes les étapes de son cycle de vie augmente.
 - son impact sur l'environnement diminue.
- L'évolution des technologies :**
 - n'a pas d'influence sur la manière de vivre des membres d'une société.
 - a un impact sur les modes de vie d'une société et les rapports sociaux (travail, mobilité, vie de famille, sécurité, loisirs...).
 - détermine complètement les modes de vie d'une société.
- Respecter la propriété intellectuelle sur Internet, c'est par exemple :**
 - ne pas s'approprier des ressources disponibles qui appartiennent à d'autres (textes, images...).
 - publier uniquement les ressources dont on est l'auteur (textes, images...).
 - charger des photographies sans vérifier leur source.

J'utilise mes compétences

Exercice 2 Les effets de la qualité de l'air sur la durée de l'espérance de vie en Europe



Nombre de mois de perte d'espérance de vie moyenne dans l'UE due aux particules fines (PM2.5) en 2003

D'après Baseline Scenarios for the Clean Air for Europe (CAFE) Programme

- Expliquez ce que représentent les couleurs de cette carte de l'Europe. Appuyez-vous sur la légende.
- Situez la plus grande zone de pollution et relevez la perte d'espérance de vie correspondante.

■ Exercice 3 Impact environnemental de pots de peinture

Un portillon en bois doit être peint pour une durée de 10 ans. Il présente une surface à couvrir d'un mètre carré.

	Indice de l'impact environnemental de fabrication	Pouvoir couvrant	Durée de vie de la surface peinte
Bilan peinture A	2	18 m ²	10 ans
Bilan peinture B	1	9 m ²	4 ans



1. Relevez la peinture la moins polluante à utiliser.
2. Indiquez la peinture ayant le meilleur pouvoir couvrant.
3. Relevez la peinture qui a l'impact environnemental le plus faible pour le même besoin exprimé. Expliquez pourquoi.

■ Exercice 4 Sélection d'image libre de droit

Chaque image est la propriété intellectuelle d'une personne. Elle peut donc faire valoir ses droits selon l'article de loi qui les définit. Les options avancées des moteurs de recherche permettent de sélectionner des images libres de droit.



1. Expliquez pourquoi il est juridiquement illégal d'utiliser des images trouvées sur Internet.
2. Relevez une solution pour être certain(e) de télécharger une image libre de droit.

■ Exercice 5 Outils de communication nomades au travail



Le **télétravail** représente un gain de temps dans les transports mais demande de concilier vie professionnelle et personnelle.
Le **travail au gris** correspond au temps passé à travailler en dehors du bureau et aux heures de travail effectuées en utilisant un smartphone ou un ordinateur portable.

1. En vous aidant de la photo et de sa légende, imaginez trois avantages et trois inconvénients au télétravail.
2. Rédigez un paragraphe de trois à quatre lignes expliquant en quoi les nouveaux outils de communication nomade ont modifié les modes de travail.

Je prépare le brevet

Cycle de vie du bâtiment

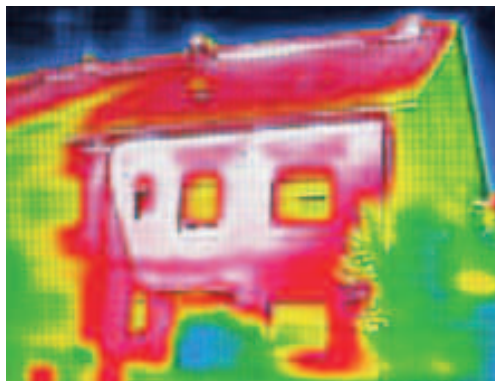
L'évolution des normes en matière d'énergie vise à réduire le carbone émis par la consommation des bâtiments mais aussi celui relâché lors de leur construction (carbone gris). Cette part de carbone gris devient prépondérante dans les maisons à énergie passive ou positive. Les recherches actuelles tendent à réduire les émissions de carbone lors de la construction, les rénovations et la démolition des bâtiments en fin de vie.

QUESTIONS

1. Comparez les bilans du cycle de vie des deux maisons présentées (► **Ressource**, Matériaux, p. 117 et Les énergies, p. 120).
2. Montrez l'évolution de la part de l'énergie grise dans les constructions.
3. Précisez l'intérêt à réduire l'énergie et les émissions de gaz à effet de serre dans le bâtiment.
4. Proposez des matériaux émettant moins de CO₂ au cours de leur cycle de vie (► **Ressource**, Matériaux, p. 117).

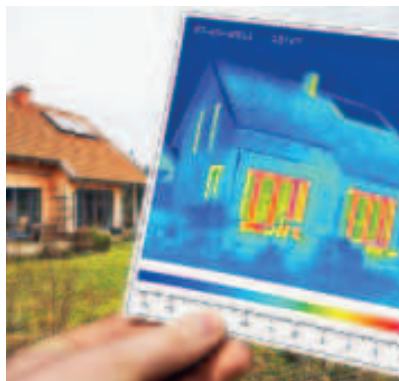
VOS RESSOURCES

doc. 1 Deux constructions : l'une avant 1950 et l'autre après 2012



Construction avant 1950

F : 400 F : 79



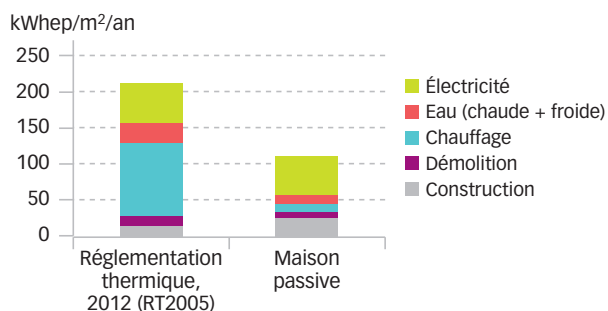
Construction après 2012

B : 55 B : 7

Cep (kWhEP/m ² an)	GES (kg eq CO ₂ /m ² an)
A : Inférieur à 51	A : Inférieur à 6
B : 51 à 90	B : 6 à 10
C : 91 à 150	C : 11 à 20
D : 151 à 230	D : 21 à 35
E : 231 à 330	E : 36 à 55
F : 400	F : 79
G : Supérieur à 450	G : Supérieur à 80

kWhep (kilowatt heure équivalent pétrole) = 1 395 kJ

doc. 2 Énergie grise sur un cycle de vie de 80 ans



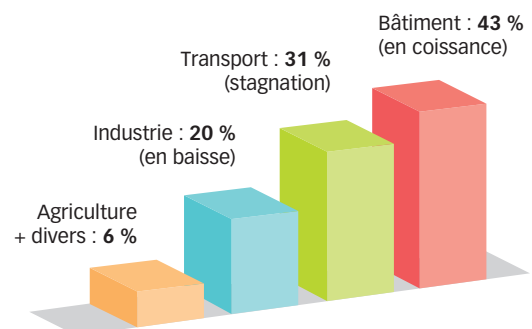
doc. 4 Réglementation thermique en France

RT2020 : 0 kWhep*/m².an, 2020
 RT2012 : ≤ 50 kWhep/m².an, 2013
 RT2005 : 51 à 90 kWhep/m².an, 2006
 RT2000 : 91 à 150 kWhep/m².an, 2001

* kWhep : kilowattheure équivalent pétrole.

doc. 3 Consommation d'énergie par secteur en France, 2014

Les bâtiments participent pour **43 %** de l'énergie consommée en France et 22 % des émissions de GES*



* GES : Gaz à effet de serre

Analyser le fonctionnement et la structure d'un objet

**Dans ce chapitre,
vous allez apprendre à :**

**Pratiquer des démarches scientifiques
et technologiques**
(Domaine 4 du socle)

- Imaginer, synthétiser, formaliser et respecter une procédure, un protocole.
- Mesurer des grandeurs de manière directe ou indirecte.

Concevoir, créer, réaliser
(Domaine 4 du socle)

- Identifier le(s) matériau(x), les flux d'énergie et d'information dans le cadre d'une production technique sur un objet et décrire les transformations qui s'opèrent.
- Associer des solutions techniques à des fonctions.

Pratiquer des langages
(Domaine 1 du socle)

- Décrire en utilisant les outils et langages de descriptions adaptés, la structure et le comportement des objets.

**Comment aider les sportifs à adapter
leurs efforts à leurs besoins ?**

OBSERVER

Comment fonctionne une corde à sauter connectée ?

COMPÉTENCES ASSOCIÉES

- Interpréter des résultats expérimentaux.
- Mesurer des grandeurs.
- Identifier le(s) matériau(x), les flux d'énergie et d'information.
- Associer des solutions techniques à des fonctions.

Situation

Sirine et Amir ont imaginé un prototype de corde à sauter connectée. Ils doivent communiquer leurs solutions techniques. Ils présentent un schéma qui décrit les échanges et les interactions de la corde à sauter avec son environnement. Ce schéma doit préciser la nature des informations transmises. Leur argumentaire, réalisé à partir d'une expérience, montre que le choix de la batterie permet une autonomie de 16 heures (le dispositif ne fonctionne plus si la tension de la batterie est inférieure à 3 V). Ils ont validé le choix des matériaux utilisés.

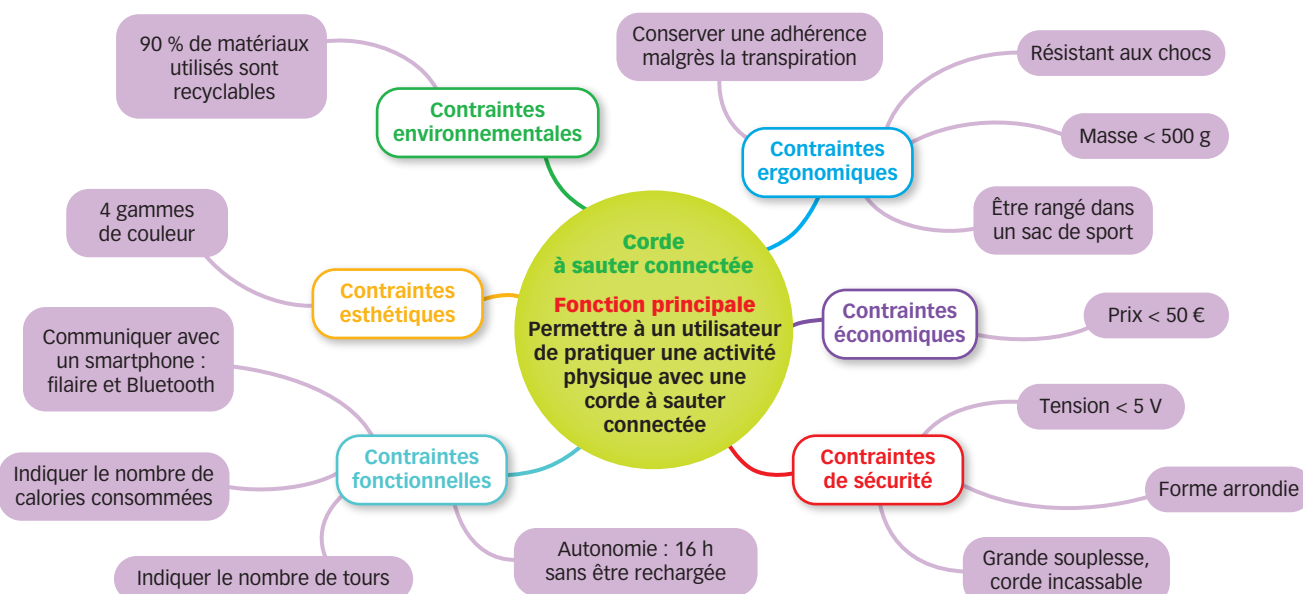


Problème

Comment les aider à produire le document ?

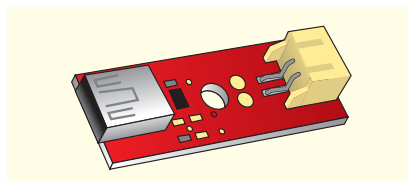
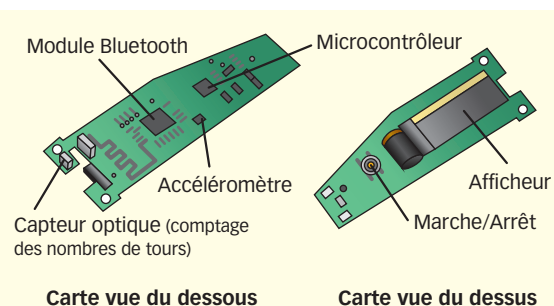
doc. 1

Carte mentale des contraintes



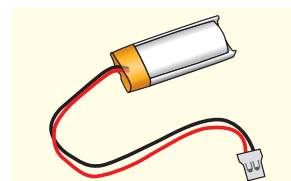
doc. 2

Éléments de la corde à sauter



Cette carte électronique placée dans la poignée dispose d'un port micro USB permettant de réguler la charge de la batterie afin d'éviter une surcharge pouvant la détériorer.

Le chargeur de batterie



La taille réduite de ces batteries permet de les insérer dans la poignée.

Batterie LYOPO 3,7 V 150 mAh

doc. 3 Chaîne d'information et d'énergie

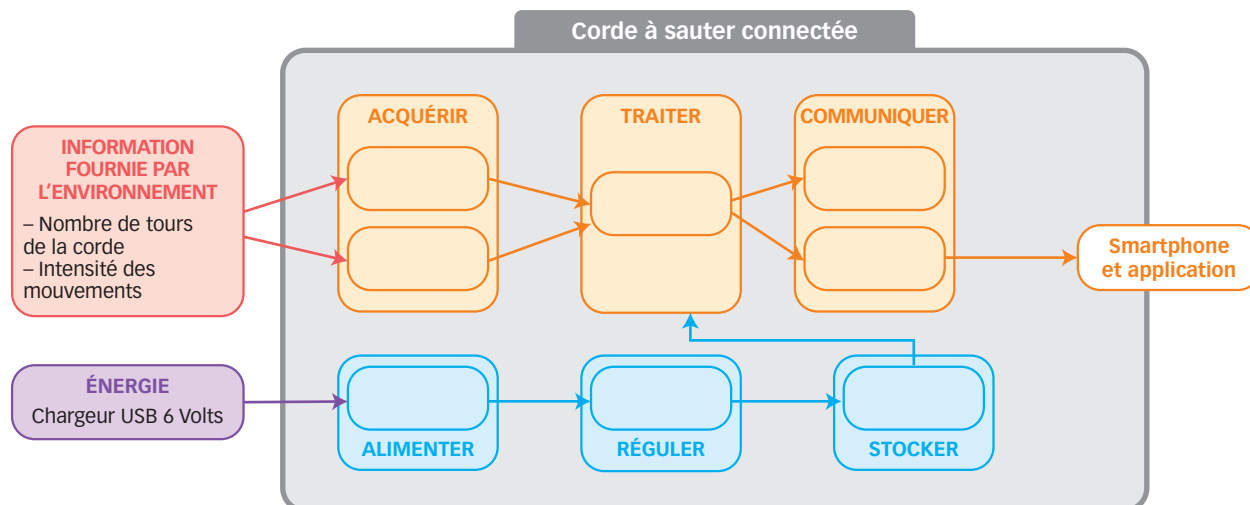
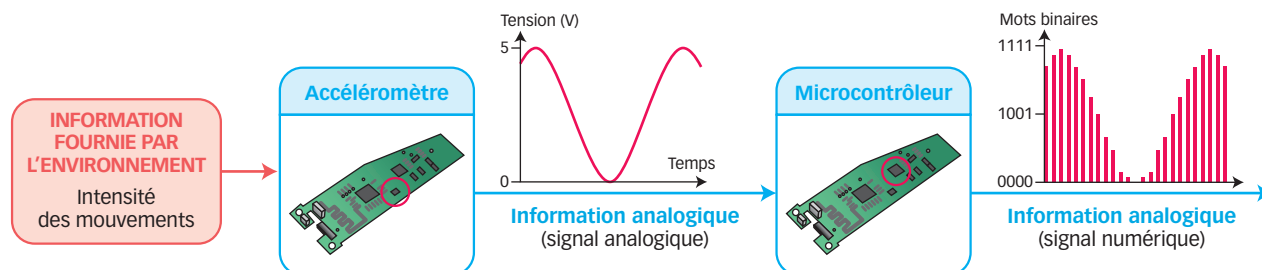
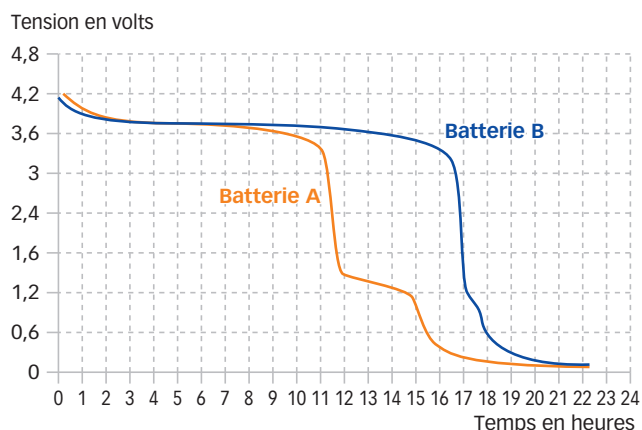


Diagramme des flux

doc. 4 Fonctionnement de l'accéléromètre (pour un axe)



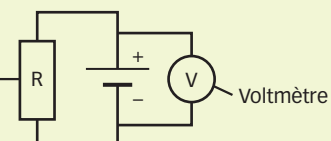
doc. 5 Résultat du test de décharge des batteries A et B



Protocole du test

1. Charger les batteries A et B pendant 8 heures.
2. Réaliser les branchements correspondant au schéma ci-dessous.

Résistance équivalente au dispositif électronique de la corde à sauter



3. Faire un relevé de la tension toutes les heures.
4. Arrêter les relevés dès que la tension est inférieure à 0,1 V.

J'analyse la situation

1. Listez les contraintes de fonctionnement (doc. 1).
2. Repérez les deux informations fournies par l'environnement au système. Identifiez le capteur associé à chaque information (docs 2 et 3).
3. Indiquez la nature de l'information (logique ou analogique) fournie par l'accéléromètre au microcontrôleur (doc. 4).
4. Précisez la nature du signal (numérique ou analogique) fournie par l'accéléromètre au microcontrôleur (doc. 4).
5. Citez les deux éléments mesurés lors du test de décharge des batteries (doc. 5).

Comment fonctionne une corde à sauter connectée ?

Méthode 1 Représenter un diagramme des flux

- Le flux d'énergie montre la circulation de l'énergie entre les différents composants d'un objet technique. Ce flux est caractérisé par la **forme de l'énergie** (mécanique, électrique, thermique...) à l'entrée et à la sortie de chaque fonction technique.
- La **représentation fonctionnelle** de la chaîne d'énergie montre ses éléments. Elle indique les fonctions qu'ils assurent et la forme de l'énergie qui circule (flux). Les flux d'information précisent la **nature des informations** échangées.

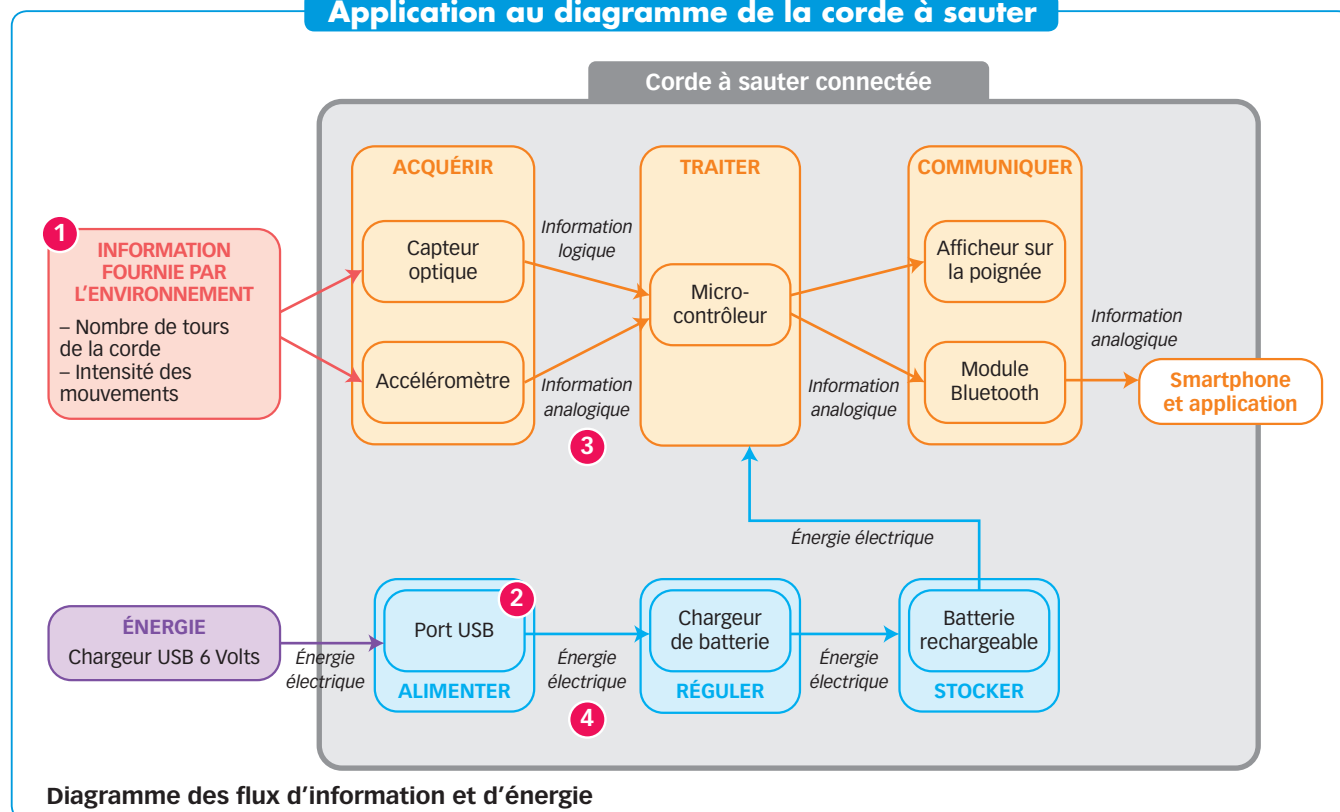
Démarche

- Étape 1** Repérer les éléments qui participent à la chaîne d'information. Les associer à la fonction technique qu'ils assurent : acquérir, traiter, communiquer...
- Étape 2** Repérer les éléments qui participent à la chaîne d'énergie. Les associer à la fonction technique qu'ils assurent : alimenter, réguler, stocker, transformer...
- Étape 3** Indiquer la nature analogique ou logique de l'information qui circule entre chaque composant de la chaîne d'information.
- Étape 4** Indiquer la forme de l'énergie qui circule entre chaque composant de la chaîne d'énergie.

Conseil

Pour connaître la nature de l'information (logique ou analogique) que peut recevoir ou émettre un composant, consultez sa documentation technique (► **Ressource**, Prototypage, p. 121).

Application au diagramme de la corde à sauter



Méthode 2 Interpréter des résultats expérimentaux

Un protocole expérimental peut servir à tester une solution technique. Son élaboration dépend des résultats attendus. L'analyse des informations recueillies permet d'obtenir une réponse à une problématique (► **Ressource**, Les protocoles, p. 116).

Démarche

- Étape 1** Analyser le protocole de test.
- Étape 2** Extraire les informations utiles des résultats de l'expérience.
- Étape 3** Comparer les résultats obtenus.
- Étape 4** Répondre à la problématique.

Application aux batteries de la corde à sauter

1 Introduction Formuler l'objectif de l'expérience	Quelle batterie permet une autonomie de 16 h ?
2 Interprétation Extraire et analyser les informations recueillies	La courbe montre une chute de tension en fonction du temps d'utilisation. La corde à sauter ne fonctionne plus dès que la tension est inférieure à 3 V.
3 Argumentation Relier entre eux les résultats obtenus et mesurer les écarts	La tension descend en dessous de 3 volts après 11 heures d'utilisation pour la batterie A et de 17 heures d'utilisation pour la batterie B.
4 Conclusion Réponse à la problématique	La batterie B a une autonomie supérieure à 16 h, elle doit être choisie.

Méthode 3 Valider le choix des matériaux

Les matériaux choisis ont des caractéristiques qui doivent répondre au cahier des charges.

Démarche

- Étape 1** Repérer les éléments qui composent l'objet technique et identifier le matériau à utiliser pour réaliser chaque élément.
- Étape 2** Repérer les propriétés recherchées des matériaux.
- Étape 3** Vérifier si les propriétés des matériaux choisis respectent les aptitudes attendues.

Application aux matériaux d'une corde à sauter

1 Élément	1 Matériau	2 Propriétés recherchées	3 Caractéristiques
Poignées	TPE (élastomère thermoplastique)	Être transporté Absorber les chocs Être coloré Être recyclable	Densité 🍑 Élasticité 🍑 Capacité de colorisation 🍑 Capacité de recyclage 🍑
Grip sur les poignées	Cuir	Ne pas glisser dans les mains Être coloré Être recyclable	Adhérence 🍑 Capacité de colorisation 🍑 Capacité de recyclage 🍑
Corde	PP (polypropylène)	Être souple Ne pas casser Être coloré Être recyclable	Flexibilité 🍑 Résistance à la traction 🍑 Capacité de colorisation 🍑 Capacité de recyclage 🍑

Je vérifie que j'ai bien compris la méthode

- 1 Indiquez les informations fournies au système. ► **Méthode 1**
- 2 Indiquez, pour chaque fonction de la chaîne d'énergie, les composants utilisés. ► **Méthode 1**
- 3 Relevez les quatre parties permettant l'exploitation d'une expérience. ► **Méthode 2**
- 4 Expliquez le choix du matériau qui constitue la corde. ► **Méthode 3**

Mini-projet

Par groupe, représentez le diagramme des flux d'une raquette de tennis connectée. Appuyez-vous sur la **méthode 1**.

Je retiens

La recherche des composants d'un objet technique

Quand l'instrument de mesure est adapté à la grandeur physique à mesurer (courant électrique, intensité lumineuse, masse...), il est possible de faire une **mesure directe** de cette grandeur. Sinon le résultat peut être obtenu par **mesure indirecte** : on mesure une autre grandeur, puis on en déduit celle recherchée par calcul.

Un **protocole expérimental** définit les conditions de réalisation d'une expérience et le choix des appareils de mesure. Il précise les consignes de sécurité des personnes et du matériel.

Lorsque la problématique d'un protocole expérimental consiste à faire une comparaison, **on mesure les écarts obtenus** lors de deux essais.

Chaine et flux d'énergie

Un objet technique fonctionnant avec de l'énergie possède plusieurs éléments pour la gérer et produire l'effet désiré (chaleur, mouvement, lumière). Leur ensemble constitue une **chaîne d'énergie**.

Les **flux d'énergie** montrent la circulation de l'énergie entre les différents composants (fonction technique) d'un objet technique. Ce flux est caractérisé par la **forme de l'énergie** à l'entrée et à la sortie de chaque fonction technique.

La représentation fonctionnelle de la chaîne d'énergie montre ses composants. Elle indique les fonctions qu'ils assurent et les flux d'énergie circulant dans l'objet.

Chaine et flux d'information

La **chaîne d'information** pilote la chaîne d'énergie (arrêter, mettre en marche, réguler) à partir d'informations transmises à l'objet technique par l'utilisateur ou par des capteurs (luminosité, présence, chaleur...).

Elle est constituée des fonctions techniques **acquérir, traiter, communiquer**, assurées par différents composants (capteurs, interfaces, microcontrôleur...).

Les flux d'information précisent la **nature des informations** qui circulent entre les composants. Une information est portée par un **signal** dont la nature peut être analogique ou numérique.

Les matériaux et la structure des objets techniques

Les matériaux utilisés dans un objet technique sont de natures différentes. Une observation, associée à des tests, permet de repérer à quelle famille de matériaux ils appartiennent.

Pour répondre aux exigences d'un objet technique, les principales propriétés des matériaux utilisés doivent correspondre à l'aptitude recherchée.

Une **solution technique** répond aux exigences exprimées dans un cahier des charges. Les matériaux, dont les propriétés permettent d'y répondre, peuvent être utilisés.

Définitions

► Protocole

Un protocole expérimental comporte des instructions qui reproduisent une expérience pour vérifier ou comparer des données.

► Chaîne d'énergie

Composants qui gèrent l'énergie nécessaire au fonctionnement de l'objet (alimenter, distribuer, convertir, communiquer).

► Forme de l'énergie

L'énergie peut se manifester sous différentes formes (mécanique, chimique, thermique, rayonnante, électrique...).

► Chaîne d'information

Fonctions qui acquièrent, traitent et communiquent des informations.

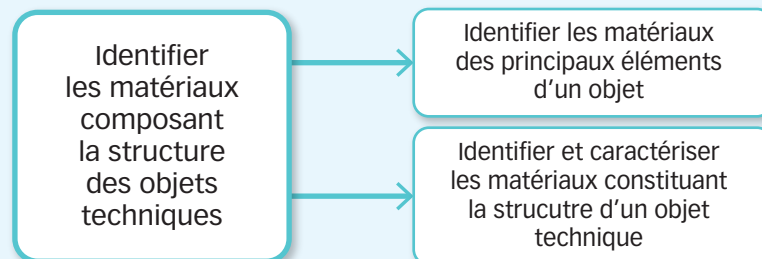
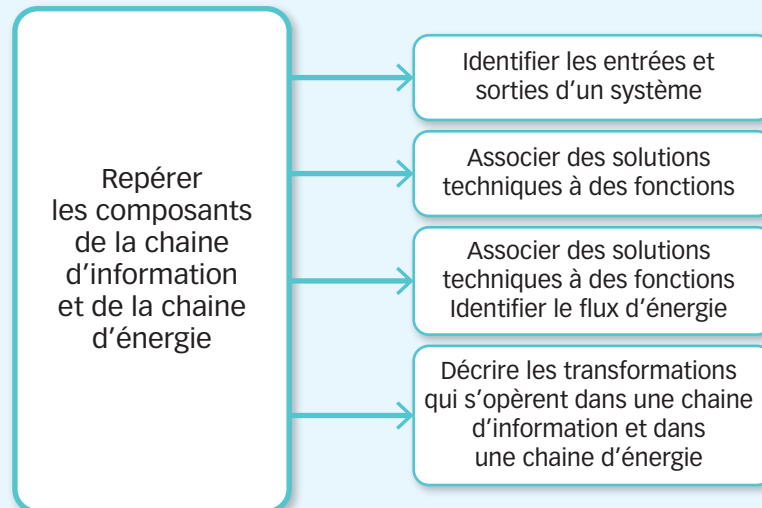
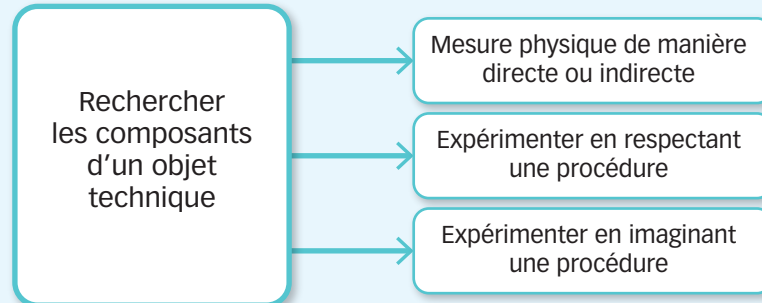
► Nature d'une information

Elle peut être analogique (variation d'une grandeur physique, température, luminosité, vitesse...) ou logique (binaire 1 ou 0, vrai ou faux, marche ou arrêt, ouvert ou fermé, jour ou nuit...).

► Nature d'un signal

Un signal porte l'information sous forme de grandeur physique (tension, onde électromagnétique, lumière) qui varie de façon continue (analogique) ou discontinue (numérique).

Je sais faire



J'ai appris à

		
► Imaginer, synthétiser, formaliser et respecter une procédure, un protocole.		
► Mesurer des grandeurs de manière directe ou indirecte.		
► Identifier le(s) matériau(x), les flux d'énergie et d'information dans le cadre d'une production technique sur un objet et décrire les transformations qui s'opèrent.		
► Associer des solutions techniques à des fonctions.		
► Décrire, en utilisant les outils et langages de descriptions adaptés, la structure et le comportement des objets.		

S'ENTRAINER

Je vérifie mes connaissances



lienmini.fr/t130-qcm7-3

COMPÉTENCES TRAVAILLÉES

- ▶ Identifier les matériaux sur un objet (ex. 2).
- ▶ Imaginer, synthétiser, formaliser et respecter une procédure, un protocole (ex. 3).
- ▶ Identifier les flux d'énergie dans un objet et décrire les transformations qui s'opèrent (ex. 4).

Exercice 1

- La représentation fonctionnelle d'un système peut prendre la forme :**
 - d'un diagramme des flux.
 - d'un croquis de la structure de chaque élément.
 - d'une représentation volumique.
- Une information est :**
 - un message transmis dans le cadre d'une communication entre un émetteur et un récepteur.
 - un moyen de communiquer un message.
 - une unité de mesure informatique.
- Choisissez la bonne proposition :**
 - l'information est un signal communiqué par un message.
 - l'information est un message communiqué par un signal.
 - il n'y a pas de différence entre une information et un signal.
- Pour désigner les composants d'un objet, leurs fonctions, les flux d'énergie, dans une représentation fonctionnelle, on utilise une chaîne :**
 - d'information.
 - d'énergie.
 - logique.
- Si une information ne peut prendre que deux valeurs 0 ou 1 par exemple, il s'agit d'une information de nature :**
 - logique.
 - analogique.
 - fixe.
- Si une information est une grandeur physique (tension, onde électromagnétique, lumière), et que sa mesure varie dans le temps, elle est de nature :**
 - numérique.
 - logique.
 - analogique.

J'utilise mes compétences

Exercice 2 Un protocole de test pour l'aéronautique

Pour valider une contrainte de sécurité de l'Airbus A350 sur piste fortement détrempée, on réalise des tests sur une piste inondée selon un protocole précis. Une partie de ce protocole consiste à créer un bac à eau sur la piste d'atterrissage de 100×29 m et d'une profondeur d'eau d'au moins 22 mm. L'avion doit franchir ce bac à différentes vitesses s'échelonnant entre 110 et 260 km/h.



1. Précisez l'intérêt d'effectuer ce test.
2. Expliquez quel élément de ce protocole doit rester identique lors des essais à différentes vitesses.
3. Indiquez le danger que peut provoquer la présence d'eau dans les moteurs.

■ Exercice 3 Une prothèse de genoux

L'acier inoxydable a longtemps été utilisé pour fabriquer les prothèses articulaires. Aujourd'hui, il est remplacé par des alliages de titane qui résistent mieux à la corrosion et à l'usure, et qui sont mieux tolérés par l'organisme. Ils ne provoquent pas de réactions de rejet.

Fonction ou contrainte	Propriété attendue	Caractéristiques de l'inox	Caractéristiques d'un alliage de titane
Ne pas être plus lourd qu'une articulation naturelle	Masse volumique faible	7,8 g/cm ³	4,5 g/cm ³
Supporter le poids d'un individu	Résistance mécanique à la compression	550 MPa*	1 000 MPa*

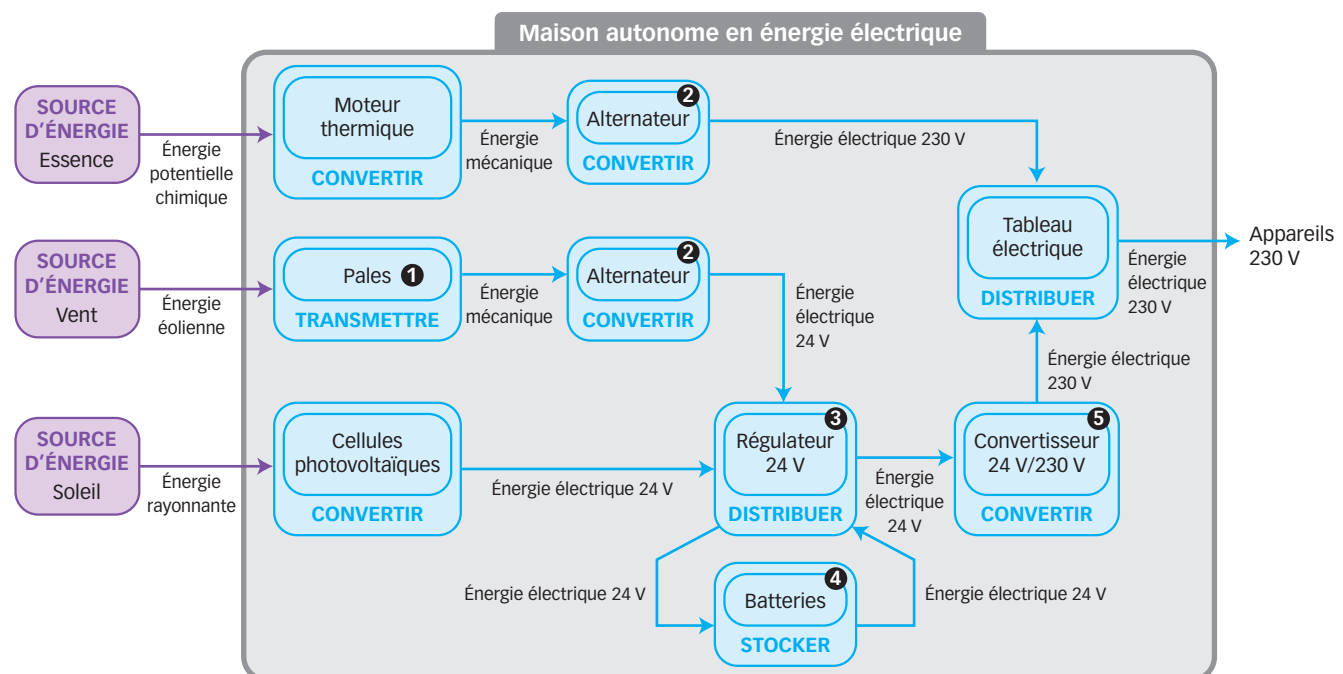
*MPa : Mégapascal



Prothèse articulaire

1. Indiquez et justifiez les propriétés attendues des matériaux pour une prothèse articulaire.
2. Expliquez l'avantage que procure l'utilisation d'un alliage de titane par rapport à l'inox pour une prothèse articulaire.
3. Recherchez la raison principale qui interdit l'utilisation de l'acier pour réaliser une prothèse articulaire.

■ Exercice 4 Les flux d'énergie d'une maison autonome



1. Indiquez l'utilité du moteur thermique en complément de l'éolienne et des panneaux photovoltaïques.
2. Listez les composants qui convertissent l'énergie. Indiquez la forme de l'énergie en entrée et en sortie pour chacun d'eux.
3. Expliquez les deux flèches (en entrée et en sortie) du bloc « Batteries ».
4. Indiquez le nom et l'emplacement de l'élément qui permettrait de recharger les batteries à partir de l'énergie électrique produite par l'alternateur du moteur thermique.

Je prépare le brevet

Une ventilation double flux

La ventilation double flux connectée d'un logement mesure le taux de CO_2 produit par les occupants pour adapter automatiquement son débit. Elle passe automatiquement d'un fonctionnement avec ou sans échange thermique suivant les températures intérieure et extérieure. Farid veut publier un diagramme des flux destiné aux clients professionnels, ainsi qu'un argumentaire destiné aux particuliers. Pour cela, il a réalisé des tests sur des systèmes déjà installés.

QUESTIONS

1. Représentez la chaîne d'information et d'énergie de ce système.
2. Rédigez un argumentaire montrant les avantages de ce dispositif : introduction, interprétation des données, argumentation, conclusion.

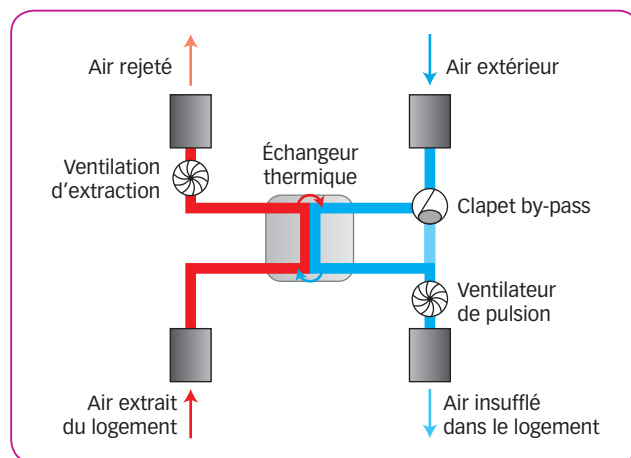
VOS RESSOURCES

doc. 1 Éléments de l'interface de pilotage

- Programmation de la période de fonctionnement par l'utilisateur
- Mise en marche manuelle par l'utilisateur
- Indication de la température extérieure
- Indication de la température intérieure
- Indication du taux de CO_2 dans le logement
- Affichage du mode de fonctionnement
- Connexion Bluetooth



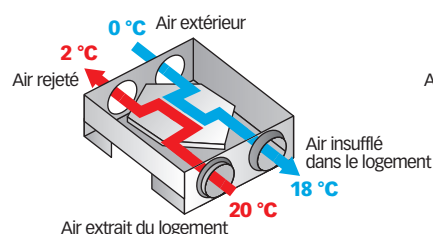
doc. 2 Principe de fonctionnement du ventilateur double flux



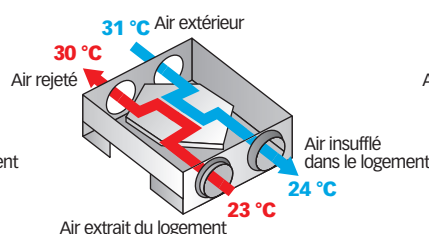
Le clapet by-pass est constitué d'une vanne (robinet) commandée par un moteur électrique qui ouvre ou ferme le circuit double flux. Les échanges thermiques se font entre l'air provenant de l'intérieur et l'air provenant de l'extérieur. L'air provenant de l'extérieur est réchauffé par l'air extrait du logement.

Deux coffrets électriques complètent le système :
– le coffret du microcontrôleur qui traite les informations de l'utilisateur et des capteurs. Il transmet la commande à la chaîne d'énergie (ventilateurs et clapet by-pass) ;
– le coffret d'alimentation 220 V qui permet de brancher les moteurs des ventilateurs et du clapet.

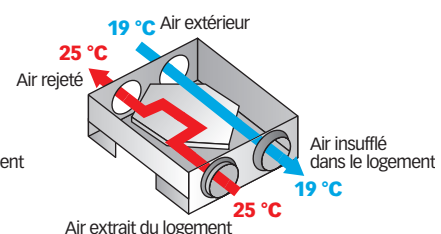
doc. 3 Résultats obtenus lors de l'expérimentation



Test 1 Réalisé en hiver
(by-pass fermé)



Test 2 Réalisé le jour en été
(by-pass fermé)



Test 3 Réalisé la nuit en été
(by-pass ouvert)



THÈME 3
**La modélisation
et la simulation des objets
et systèmes techniques**

chapitre

8

Simuler une structure et un comportement



➔ **Comment mettre au point
des systèmes de commande
à distance ?**

**Dans ce chapitre,
vous allez apprendre à :**

**Mobiliser des outils numériques
(Domaine 2 du socle)**

- ▶ Simuler numériquement la structure et/ou le comportement d'un objet.
- ▶ Lire, utiliser et produire des représentations numériques d'objets.

OBSERVER

Comment optimiser un support de caméra ?

COMPÉTENCES ASSOCIÉES

- ▶ Utiliser une modélisation pour construire.
- ▶ Simuler numériquement la structure et/ou le comportement d'un objet.
- ▶ Interpréter le comportement de l'objet technique.

Situation

Une station de ski demande à votre bureau d'études de concevoir un support de caméra mobile pour sécuriser l'arrivée du télésiège. Le nouveau support doit :

- s'adapter à la fixation existante ;
- permettre une rotation de la caméra d'un secteur angulaire de 120° ;
- être piloté à distance à l'aide d'une tablette, pour faire tourner la caméra de 20° par impulsion.

Problème

Comment définir les formes des pièces, les caractéristiques du support et la variable à saisir dans le programme de pilotage ?



doc. 1

Caractéristiques des éléments du système



Caméra

Dimensions/Masse :
103 × 92 × 188 mm/800 g



Support existant

Charge maxi : 10 kg.
Base : 97 × 84 mm. Masse : 800 g

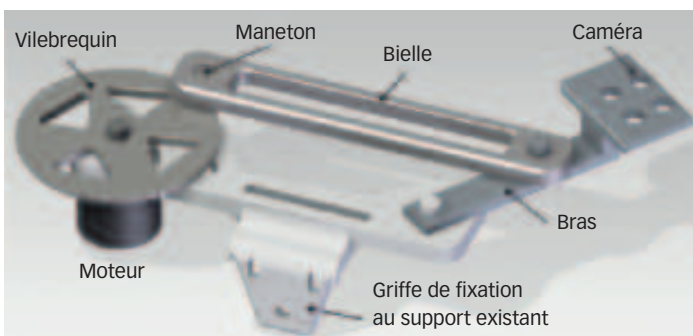


Moteur utilisé pour déplacer la caméra

Dimensions/Masse : 100 × 40 mm/540 g
Rapport de réduction : 3,70
Vitesse de charge : 370 tr/min

doc. 2

Modélisation du support envisagé



lienmini.fr/t130-support
fichier .pdf 3D du support

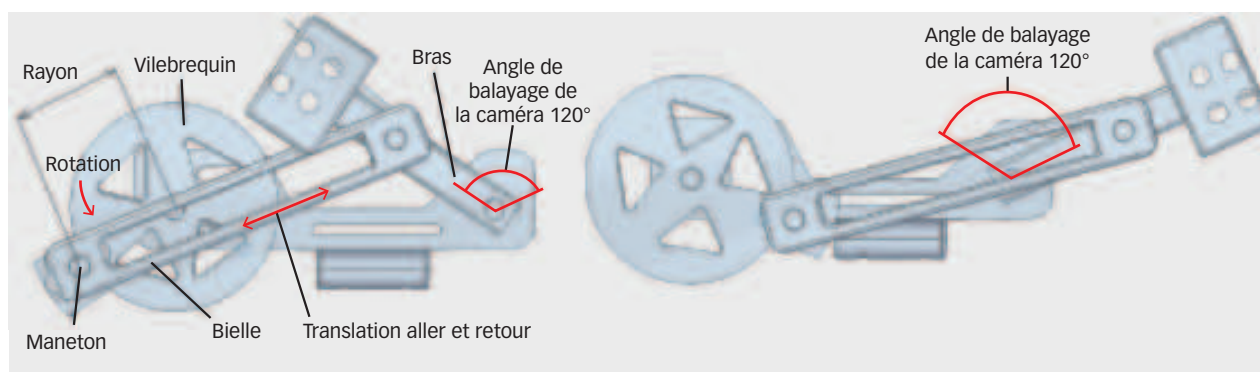
Les mouvements combinés du vilebrequin et de la bielle actionnent le balayage du bras de la caméra. Une griffe permet la fixation de l'ensemble au support existant.

Rayon (mm)	42	55	70
Angle de balayage ($^\circ$)	108	120	180

Relation entre l'angle de balayage de la caméra et le rayon du vilebrequin

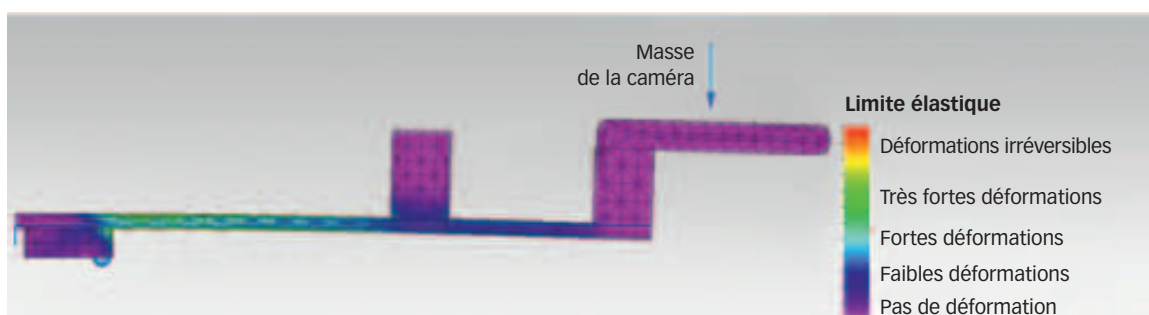
doc. 3 Simulation du déplacement du support de caméra

lienmini.fr/t130-rotation
vidéo de la rotation du bras



doc. 4 Simulation des efforts sur le bras de la caméra

lienmini.fr/t130-efforts
fichiers de simulation des efforts



doc. 5 Délai d'alimentation du moteur de la caméra

Pour créer un déplacement de la caméra de 20° par impulsion, il faut déterminer le temps (délai) durant lequel le moteur de la caméra doit être alimenté.

Algorithme de déplacement de la caméra de 20° pour une impulsion

Mise en service du système

SI impulsion **ALORS**

Alimenter le moteur pendant t secondes

Mesure du temps de déplacement de la caméra à l'aide du simulateur

Déplacement ($^\circ$)	Temps (s)
Aller 120°	1,20
Aller-Retour 240°	2,40

Le temps t à indiquer dans l'algorithme sera celui calculé pour un déplacement de 20° sur l'aller.

J'analyse la situation

- 1 Relevez les trois contraintes à respecter pour concevoir le support de caméra (**Situation**).
- 2 Indiquez la masse totale du système existant (**doc. 1**).
- 3 Associez à chaque contrainte la solution envisagée (**docs 2 et 4**).
- 4 Déterminez sur quel élément du système de vilebrequin il faut agir pour modifier l'angle de balayage de la caméra (**doc. 2**).
- 5 Relevez la zone de fragilité du bras (**doc. 3**).
- 6 Indiquez le temps t à programmer pour un déplacement de la caméra à 60° (**doc. 5**).

Comment optimiser un support de caméra ?

Méthode 1 Interpréter le comportement d'un objet selon sa forme

La **résistance d'un objet technique aux efforts** qui lui sont appliqués est liée aux propriétés de ses matériaux et à sa forme. Lorsque la simulation fait apparaître des zones de fragilité ou de déformations, il faut modifier les zones concernées. On peut augmenter l'épaisseur des matériaux ou ajouter des renforts à la structure.

Démarche

- Étape 1** Ouvrir la représentation de la pièce à l'aide du logiciel de modélisation.
- Étape 2** Dans le menu Simulation, paramétrer les liaisons et les forces puis lancer la simulation.
- Étape 3** Relever les zones de fragilité (selon le code couleur).
- Étape 4** Modifier le profil de la structure afin d'améliorer la résistance aux efforts appliqués à la pièce.

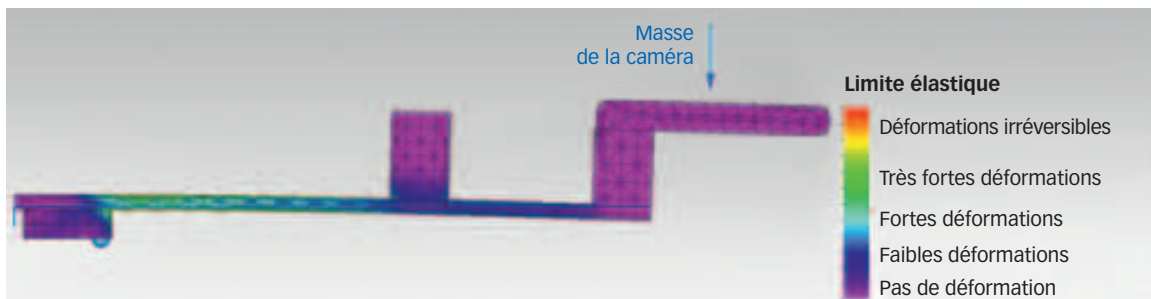
Conseil

Après avoir paramétré les liaisons et les forces, enregistrez la simulation avec un nouveau nom de fichier, de façon à conserver les paramètres après chaque modification de profil.

Application au support de caméra mobile



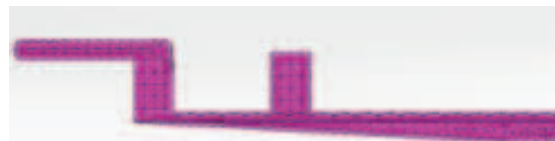
1 Pièce initiale



3 Simulation des efforts sur la pièce initiale



4 Pièce modifiée



4 Simulation des efforts sur la pièce modifiée

La pièce initiale présente des déformations inacceptables (bleu clair et vert).
La simulation réalisée sur la pièce modifiée montre que la solution est satisfaisante (violet).

Méthode 2 Mesurer les performances d'un objet à l'aide d'un simulateur

La simulation du fonctionnement d'un objet permet de déterminer les valeurs des variables de sortie à partir des valeurs des variables d'entrée.

Démarche

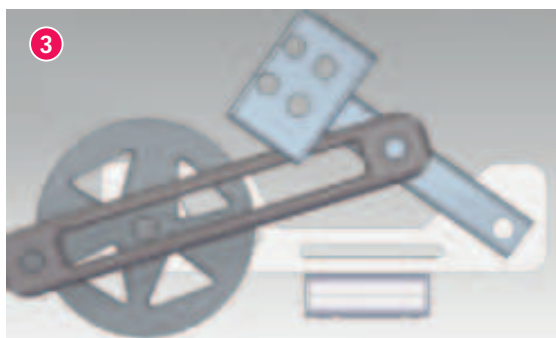
- Étape 1** Ouvrir la représentation de l'objet technique à l'aide d'un logiciel de modélisation.
- Étape 2** Positionner les éléments dynamiques qui seront activés lors de la simulation et renseigner leurs paramètres variables (vitesse ou autre). Ce sont les données d'entrée.
- Étape 3** Lancer l'animation pour obtenir les mouvements définis au cahier des charges (une valeur d'angle de balayage par exemple).
- Étape 4** Relever les valeurs des variables de sortie de la simulation : ce sont les performances du système.
- Étape 5** À partir de ces valeurs, extrapoler des valeurs de sortie pour les différentes valeurs des données d'entrée.

Conseil

Réalisez plusieurs simulations avec des données d'entrée différentes pour observer le comportement de l'objet dans différents cas d'utilisation.

Application au support de caméra mobile

Dans le cas du support de caméra, l'angle de balayage de la caméra et son temps de déplacement (variables de sortie) sont déterminés par le rayon du vilebrequin (variable d'entrée).



Relevé du temps de déplacement pour un angle de balayage de 120°

Rayon (mm)	42	55	70
Angle de balayage (°)	108	120	180

4 Détermination du rayon du vilebrequin

- 5** 120° donne un temps de 1,2 s.
20° donnera un temps de t s.
 $t = 0,2$ s

Calcul du temps t pour un déplacement de 20°

Mise en service du système

SI impulsion ALORS

Alimenter le moteur pendant 0,2 seconde

Algorithme

Je vérifie que j'ai bien compris la méthode

- 1** Rappelez la contrainte de rotation à respecter concernant le bras de la caméra. Expliquez l'intérêt de la simulation pour obtenir une solution satisfaisante. ▶ **Méthode 1**
- 2** Justifiez le choix d'un rayon de vilebrequin de 55 mm. ▶ **Méthode 2**
- 3** Expliquez le rôle de l'algorithme dans la résolution du problème et la manière dont le temps t a été déterminé. ▶ **Méthode 2**

Mini-projet

Par groupes, adaptez le système pour un modèle dont la masse est de 1 400 g. Définissez les formes du bras de la caméra pour qu'il résiste aux efforts.

Je retiens

La simulation d'une structure

Un logiciel de **représentation volumique** (3D) produit des images en trois dimensions de l'objet technique.

Les **outils de description** de modélisation permettent de visualiser la structure d'un objet. On applique des **lois physiques** (mécanique, électrique sur le modèle numérique de la structure), et on évalue sa réaction au cours de la **simulation**.

Un logiciel de **simulation** permet d'évaluer les effets du fonctionnement d'un objet sur sa structure (déformations, zones de fragilité).

La résistance d'une structure est directement liée aux **propriétés mécaniques des matériaux** qui la composent (résistance à la traction, à la compression, à la flexion...).

La résistance d'une structure d'un objet technique est liée à sa forme. Certaines formes géométriques améliorent la résistance de l'ensemble de l'objet technique.

La simulation d'un fonctionnement

Les **outils de description** que sont la modélisation et la simulation servent, en fonction de lois scientifiques, à décrire le fonctionnement d'un objet technique et de prévoir son **comportement**.

La **simulation du fonctionnement** d'un objet technique permet d'évaluer son efficacité grâce à la mesure de ses performances. Ces dernières peuvent mettre en évidence des **écarts** avec les performances attendues (cahier des charges) ou mesurées sur l'objet réel ou un prototype.

Les hypothèses retenues dans la construction d'un modèle déterminent directement les résultats. Valider un modèle en le comparant à la réalité permet de constater d'éventuels écarts, de les justifier et de proposer des modifications.

Définitions

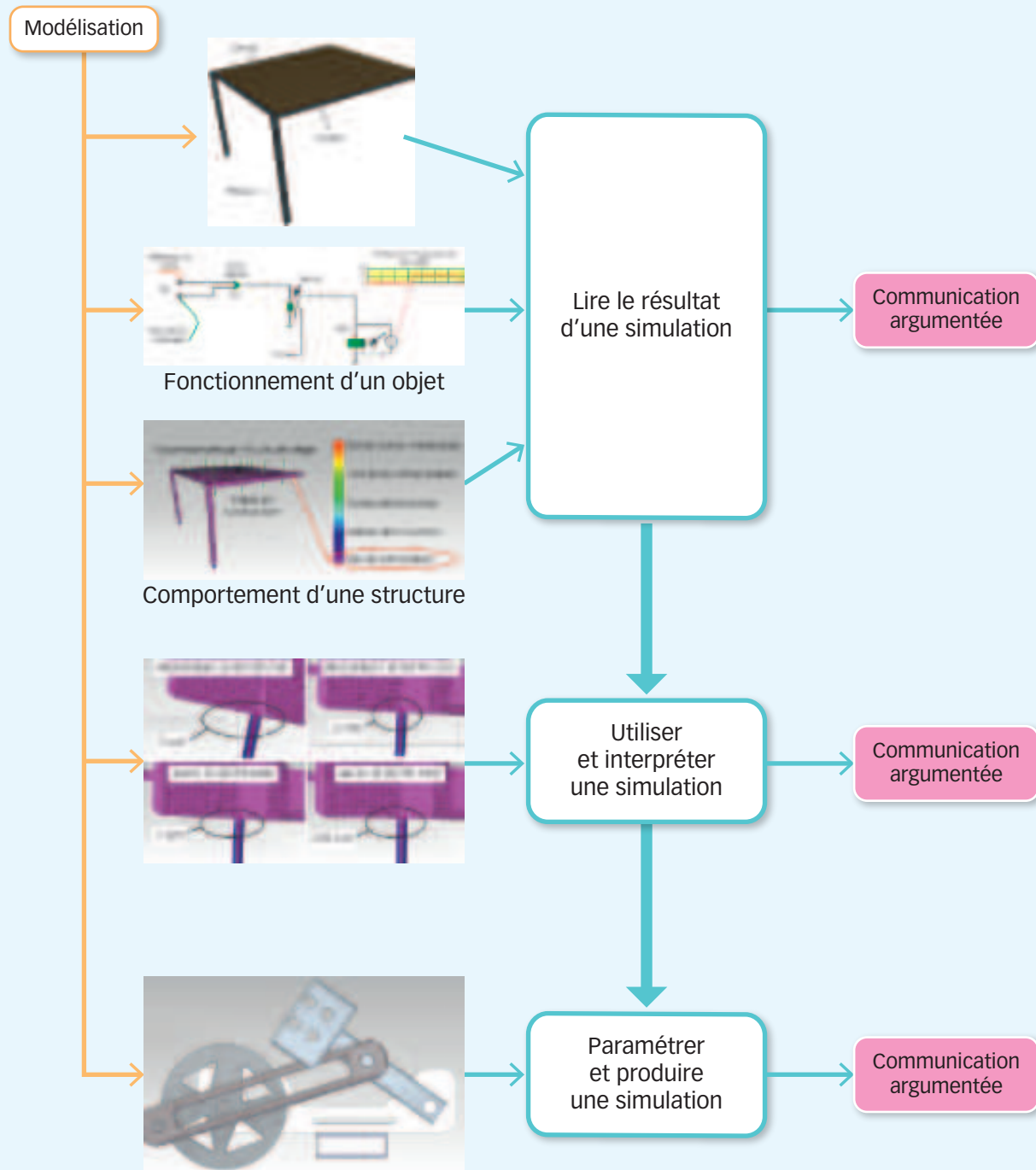
► Outils de description d'un fonctionnement, d'une structure et d'un comportement

Ce sont des logiciels de représentation volumique, de modélisation et de simulation.

► Écarts

Les écarts entre les exigences du cahier des charges et les résultats de la simulation sont les différences de performances que l'on constate. Elles renseignent sur la validité d'une solution technique.

Je sais faire



J'ai appris à

- ▶ Simuler numériquement la structure et/ou le comportement d'un objet.
- ▶ Lire, utiliser et produire des représentations numériques d'objets.



S'ENTRAINER

Je vérifie mes connaissances



lienmini.fr/t130-qcm83

COMPÉTENCES TRAVAILLÉES

- ▶ Simuler numériquement la structure et/ou le comportement d'un objet (ex. 2 et 3).
- ▶ Lire, utiliser et produire des représentations numériques d'objets (ex. 2 et 4).

Exercice 1

- Les outils de description d'un fonctionnement permettent de :**
 - modéliser un système en fonction de lois physiques.
 - usiner directement des pièces de l'objet.
 - de décrire l'utilisation de l'objet.
- La représentation volumique d'un objet technique permet de visualiser :**
 - les consommations d'énergie de l'objet.
 - les formes données aux pièces.
 - les zones de fragilité.
- La modélisation du fonctionnement d'un objet technique permet de :**
 - visualiser son comportement lors de son fonctionnement.
 - modifier l'esthétique de l'objet.
 - définir son prix de vente.
- Dans la modélisation du fonctionnement, les codes couleurs sont liés :**
 - à la fonction d'estime.
 - aux écarts avec l'objet réel.
 - aux propriétés mécaniques des matériaux.
- Lors de la simulation du fonctionnement de l'objet technique, on observe :**
 - les résultats sous forme de schémas.
 - les résultats sous forme de données physiques.
 - l'évolution des solutions techniques.
- Les résultats d'une simulation du fonctionnement de l'objet sont :**
 - liés aux hypothèses retenues dans la conception du modèle.
 - parfaitement justes.
 - différents à chaque essai de simulation.

J'utilise mes compétences

Exercice 2 Installation de panneaux solaires sur une maison

En 2011, un particulier a fait installer des panneaux solaires sur le toit de sa maison. Après cinq années d'exploitation, il constate des écarts de production entre ce qui lui avait été annoncé avant l'installation (a) et les relevés réels (b).

a. Production estimée par le simulateur

Le simulateur calcule la production annuelle à partir d'une moyenne des radiations solaires sur plusieurs années. Son estimation pour l'installation prévue est de **3 340 kWh** par an.

b. Relevé de la production constatée par an

	Production en Kwh
2011	3 369
2012	2 584
2013	2 223
2014	2 278
2015	2 224

c. Nombre d'heures d'ensoleillement

Année	2011	2012	2013	2014	2015
Nombre d'heures d'ensoleillement	2 230	1 930	1 780	1 870	1 820

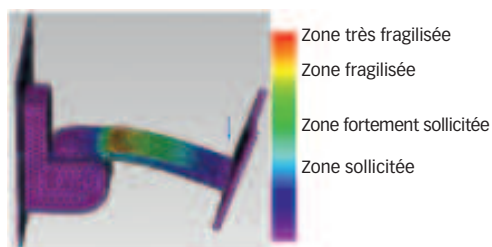
- Repérez la principale hypothèse de calcul retenue dans la construction du modèle de ce simulateur **a**.
- Expliquez pourquoi il y a un écart entre la simulation et la réalité.
- Expliquez pourquoi la production varie d'une année à l'autre (**a**, **b** et **c**).

■ Exercice 3 Conception d'un support de télévision

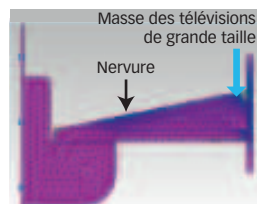
Un fabricant de télévisions a modifié un système de fixation murale pour supporter des appareils plus lourds.



Support de TV initial



Simulation du support initial



Simulation du support renforcé

1. Déterminez la fonction de la pièce modélisée et le type d'efforts qu'elle supporte (flexion, compression, traction...).
2. Expliquez les raisons de la fragilité constatée.
3. Relevez les modifications de formes apportées à la pièce pour la rendre plus résistante.

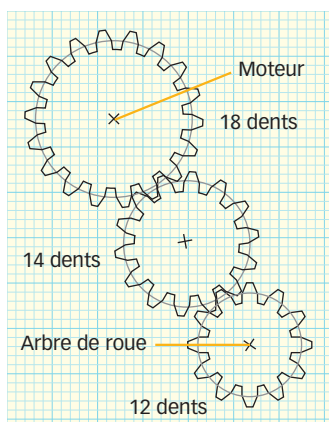
■ Exercice 4 Modification d'une trottinette électrique

Magali a démonté sa trottinette électrique. Entre le moteur et la roue, il y a 3 pignons de 18, 14 et 12 dents.

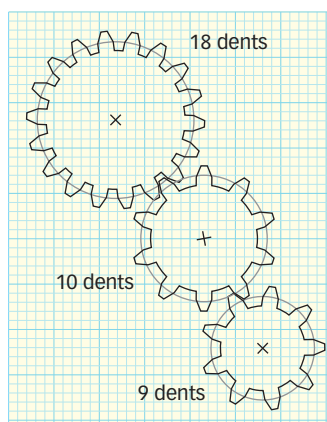
Elle utilise un simulateur qui indique que la vitesse de rotation entre le pignon moteur et le pignon de roue est multipliée par 1,5.

Magali change les pignons afin de passer de 1,5 à 2. Elle réalise ensuite un test de sa trottinette.

Observations	Avant	Après
Temps d'accélération 0 à 20 km/h	5 secondes	8 secondes
Vitesse maxi	20 km/h	25 km/h



Fonctionnement initial



Nombre de dents modifiées

1. Relevez le nombre de dents de chaque pignon permettant d'obtenir un rapport de fréquence de rotation $\times 2$.
2. Indiquez les constats que les deux simulations permettent de faire.
3. Expliquez pourquoi le temps d'accélération est plus long après modification.

Je prépare le brevet

Un transpalette robotisé

Un développeur de robots pour l'industrie conçoit des chariots. Stéphane, responsable de la partie levage, a modélisé trois profils de fourche et simule leur comportement en charge (doc.1). Aurélia, responsable de la programmation des robots, a élaboré un simulateur pour visualiser leur comportement (doc.2).

QUESTIONS

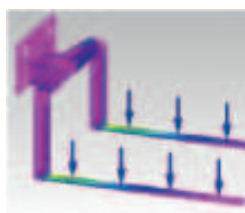
1. Interprétez les résultats de la simulation des efforts supportés par la fourche.
2. Choisissez le profil de la fourche en fonction des deux exigences imposées.
3. Modifiez l'algorithme pour obtenir un déplacement du robot plus précis.

VOS RESSOURCES

doc.
1

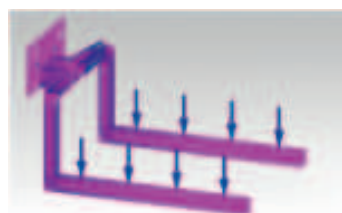
Comportement de la fourche selon la forme donnée à la pièce

Le robot est conçu pour supporter une fourche d'une masse inférieure à 50 kg. Les déformations doivent rester faibles.



Masse 41,5 kg

Profil plat



Masse 58 kg

Profil en U



Masse 48,4 kg

Profil en U biseauté



doc.
2

Comparaison du déplacement de A à C par simulation et par le prototype

Pour ne pas toucher d'obstacle, le robot se déplace selon une grille de points repérés par une lettre. Le programme détermine le chemin le plus court vers l'objectif saisi par l'utilisateur.

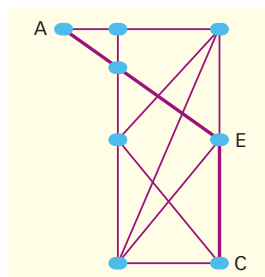


Schéma du déplacement de A à C

Robot placé au point A

SI consigne = C **ALORS**

Tourner de 45° et avancer

SI E détecté **ALORS**

Tourner de 135° et avancer

SI C détecté **ALORS**

Arrêt

Algorithme de déplacement de A à C

Trois constats réalisés par Aurélia

- Sur le simulateur, le robot arrive très exactement au point C.
- Lors de l'essai réel, le robot arrive à 10 cm du point C.
- Lors de l'essai avec le prototype, le robot tourne et avance en même temps au point E.





THÈME 4
**L'informatique
et la programmation**

chapitre

9

Comprendre le fonctionnement d'un réseau informatique



**Dans ce chapitre,
vous allez apprendre à :**

**Comprendre le fonctionnement
d'un réseau informatique
(Domaine 4 du socle)**

- ▶ Observer et décrire sommairement la structure du réseau informatique d'un collège, se repérer dans ce réseau.
- ▶ Exploiter un moyen informatique diversifié dans différents points du collège.
- ▶ Simuler un protocole de routage dans une activité déconnectée.

Comment développer une méthode pour diagnostiquer les pannes sur un réseau informatique ?

Comment les données sont échangées sur Internet ?

Situation

Lors d'une séance en salle informatique, certains élèves rencontrent des difficultés. Antonin veut sauvegarder son fichier mais n'arrive pas à se connecter au réseau du collège autrement que par une liaison Wi-Fi. Sofia n'arrive pas à éditer son document sur une imprimante Wi-Fi. Nolan n'arrive pas à se connecter sur le site où il doit faire des recherches.

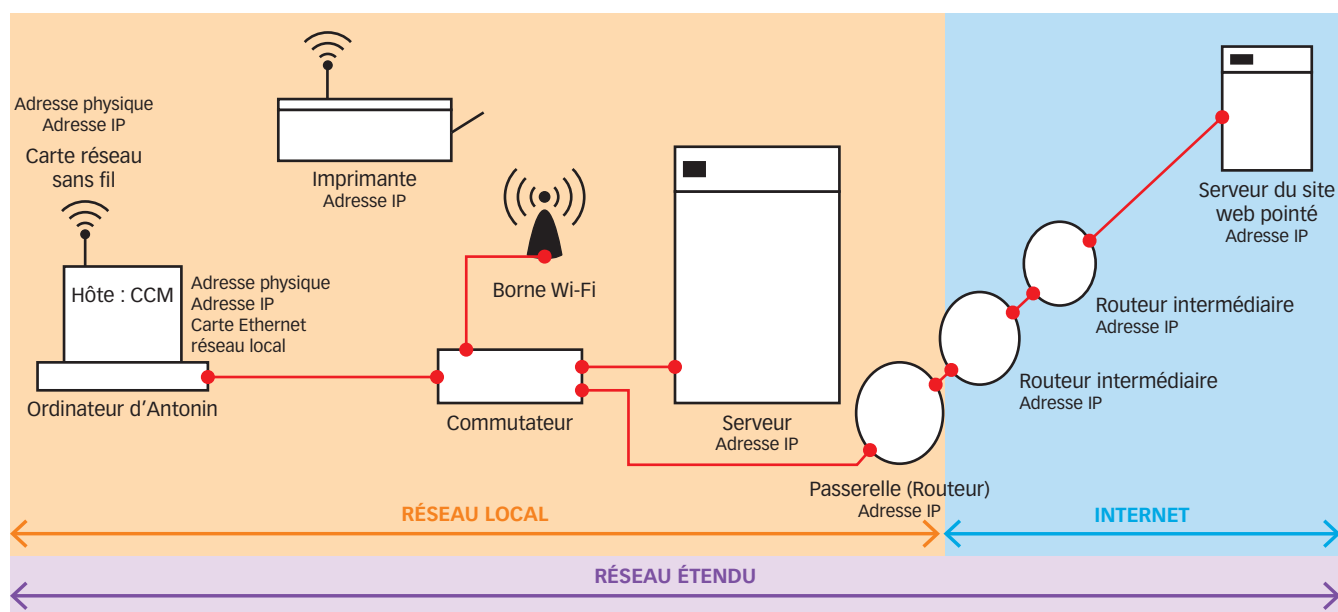
Problème

Comment établir un diagnostic pour chaque problème rencontré sur le réseau ? Comment en rendre compte avec un schéma ?



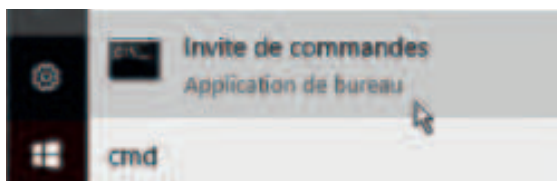
doc. 1

Partie du réseau à tester



doc. 2

Accès à l'invite de commandes



L'invite de commandes est une interface qui permet d'effectuer des tests sur l'état du réseau informatique à l'aide d'instructions (commandes).

Pour accéder à l'invite de commande, saisir « **cmd** » dans le menu « Rechercher » ou « Exécuter » du poste de travail.

3 Propriétés d'un poste informatique à tester

Pour connaître les propriétés d'un poste informatique connecté à un réseau, on utilise la commande « **ipconfig/all** » depuis l'invite de commande.

C:\ Invite de commandes

C:\>ipconfig/all

Nom de l'hôte : CCM
Routage IP activé : Non
Proxy WINS activé : Non

Carte Ethernet connexion réseau sans fil :

Description : Intel® PRO/Wireless
Adresse physique : 00-0C-F1-54-05-2C
DHCP activé : Non
Adresse IP : 192.168.1.3
Passerelle par défaut : 192.168.1.1
Serveurs DNS : 193.19.219.210

Carte Ethernet Connexion au réseau local :

Statut du média : Média déconnecté
Description : Broadcom 570x Gigabit
Adresse physique : 0F:0F:1F:C8:99:87

Pour connaître les propriétés d'un poste informatique connecté à un réseau, on utilise la commande « **ipconfig/all** » depuis l'invite de commande.

Cette commande fournit des informations concernant le nom de l'ordinateur (hôte), le nom de la **carte réseau** Wi-Fi et le nom de la carte réseau Ethernet. À chaque type de carte réseau est affecté une adresse physique (Mac) et une adresse IP (Internet Protocol).

Carte réseau

Assure l'interface entre le composant dans lequel elle est installée (ordinateur, imprimante, console de jeux, télévision...) et un réseau informatique (local Ethernet, Wi-Fi, Bluetooth...).

Un même composant informatique peut être équipé de plusieurs cartes réseaux pour communiquer selon différents protocoles.

4 Accessibilité de l'imprimante

Pour vérifier qu'un composant informatique est joignable sur un réseau informatique, on utilise la commande « **ping** » associée à l'adresse IP de ce composant.

Si le composant informatique désigné par l'adresse IP est injoignable mais bien sous tension, il faut reconfigurer sa connexion au réseau soit en le redémarrant soit en utilisant son menu paramètres.

C:\ Invite de commandes

C:\Users\>Ping 192.168.1.41

Envoi d'une requête ' Ping ' 192.168.1.41 avec 32 octets de données : Délai d'attente de la demande dépassé.

Réponse de 192.168.1.94 : impossible de joindre l'hôte de destination.

Réponse de 192.168.1.94 : impossible de joindre l'hôte de destination.

Réponse de 192.168.1.94 : impossible de joindre l'hôte de destination.

Statistiques Ping pour 192.168.1.41 :

Paquets : envoyés = 4, reçus = 3, perdus = 1 (pertes 25 %)

5 Itinéraire des données vers un site

La commande « **tracert** » associée à l'adresse d'un site Internet (adresse IP ou nom de domaine) vérifie la connexion entre l'ordinateur et le serveur de ce site. Elle donne l'itinéraire des données circulant entre deux composants sur le réseau Internet.

Si l'itinéraire est complet jusqu'au destinataire (le site Internet visé), alors les difficultés proviennent du site lui-même (inaccessibilité, lenteur...).

C:\ Invite de commandes

C:\>tracert 216.58.217.195

Détermination de l'itinéraire vers site de recherche google [216.58.217.195] avec un maximum de 30 sauts :

1	< 10 ms	< 6 ms	< 7 ms	routeur [192.168.1.1]
2	< 17 ms	< 14 ms	< 18 ms	routeur [212.194.172.189]
3	< 15 ms	< 22 ms	< 29 ms	routeur [216.239.54.195]
4	< 13 ms	< 20 ms	< 24 ms	[216.58.217.195]

Itinéraire déterminé

J'analyse la situation

- 1 Listez les composants à tester, représentés dans le schéma du réseau local (**doc. 1**).
- 2 Indiquez la procédure pour accéder à l'invite de commandes (**doc. 2**).
- 3 Précisez le nom de fabricant (description) de la carte réseau Ethernet sans fil (**doc. 3**).
- 4 Indiquez l'adresse IP du composant informatique testé avec la commande « ping » (**doc. 4**).
- 5 Précisez le nombre de routeurs intermédiaires entre le routeur du réseau local et le serveur du site Internet testé avec la commande « tracert » (**docs 1 et 5**).

Comment les données sont échangées sur Internet ?

Méthode 1 Diagnostiquer des dysfonctionnements

Pour comprendre les difficultés rencontrées dans l'utilisation d'un réseau, on réalise des tests à partir de l'écran « invite de commandes » d'un poste informatique. Les résultats renvoient aux adresses physiques (MAC) et Internet (IP) des différents composants et donnent leurs états (connecté, joignable...).

Démarche

- Étape 1** Saisir **ipconfig/all** dans l'invite de commande d'un poste relié au réseau pour obtenir les propriétés informatiques de ce poste.
- Étape 2** Inscrire dans un tableau de résultats l'état de la connexion de ce poste. Elle est effective sur le réseau avec fil ou sans fil si on lit une adresse physique et une adresse IP.
- Étape 3** Saisir **ping** suivi de l'adresse IP du composant à tester pour déterminer s'il est présent sur le réseau.
- Étape 4** Repérer si le composant est joignable et compléter le tableau.
- Étape 5** Saisir **tracert** suivi de l'adresse IP du site pour observer l'itinéraire des données sur Internet.
- Étape 6** Relever si l'itinéraire aboutit bien au serveur recherché et compléter le tableau.

Application au réseau du collège

Problème	Résultats du test	Analyse du résultat
Antonin n'arrive pas à se connecter au réseau du collège à partir d'un ordinateur connecté par câble au réseau.	Test : ipconfig/all 1 Nom de l'hôte : CCM Carte Ethernet réseau sans fil adresse physique : 00-0C-F1-54-D5-2C adresse IP : 192.168.1.3 Carte Ethernet connexion au réseau local (câble) adresse physique : 0F-0F-1F-C8-99-87 adresse IP : Néant Passerelle par défaut (routeur) IP : 192.168.1.1 Serveur DNS IP : 193.19.219.210	2 L'ordinateur est connecté au réseau par Wi-Fi. L'ordinateur n'est pas connecté au réseau par câble. Présence d'un routeur Présence d'un serveur
Sofia n'arrive pas à éditer son document sur une imprimante Wi-Fi alors que le réseau fonctionne correctement.	Test : ping + adresse IP de l'imprimante 3 L'imprimante avec l'adresse IP : 192.168.1.41 n'est pas joignable.	4 Il est possible que l'imprimante soit hors tension ou qu'elle ne soit pas reconnue sur le réseau suite à un problème de configuration.
Nolan n'arrive pas à se connecter sur le site Internet où il doit faire des recherches.	Test : tracert + adresse IP Site 5 L'itinéraire jusqu'au serveur du site passe par : – le routeur du réseau local avec l'adresse IP 192.168.1.1 – deux routeurs situés sur le Web avec les adresses IP : 212.194.172.189 et 216.239.54.195 – le serveur du site visé avec l'adresse 216.58.217.195	6 L'itinéraire décrit jusqu'au serveur du site internet pointé est correct : les difficultés de consultations proviennent du site internet lui-même.

Méthode 2 Représenter les dysfonctionnements

Un schéma représentant la structure d'un **réseau informatique étendu** permet de décrire l'ensemble des composants du réseau et la nature des liaisons (filaire ou sans fil). L'indication des adresses physiques et Internet des cartes réseau des différents composants permet de vérifier leur état.

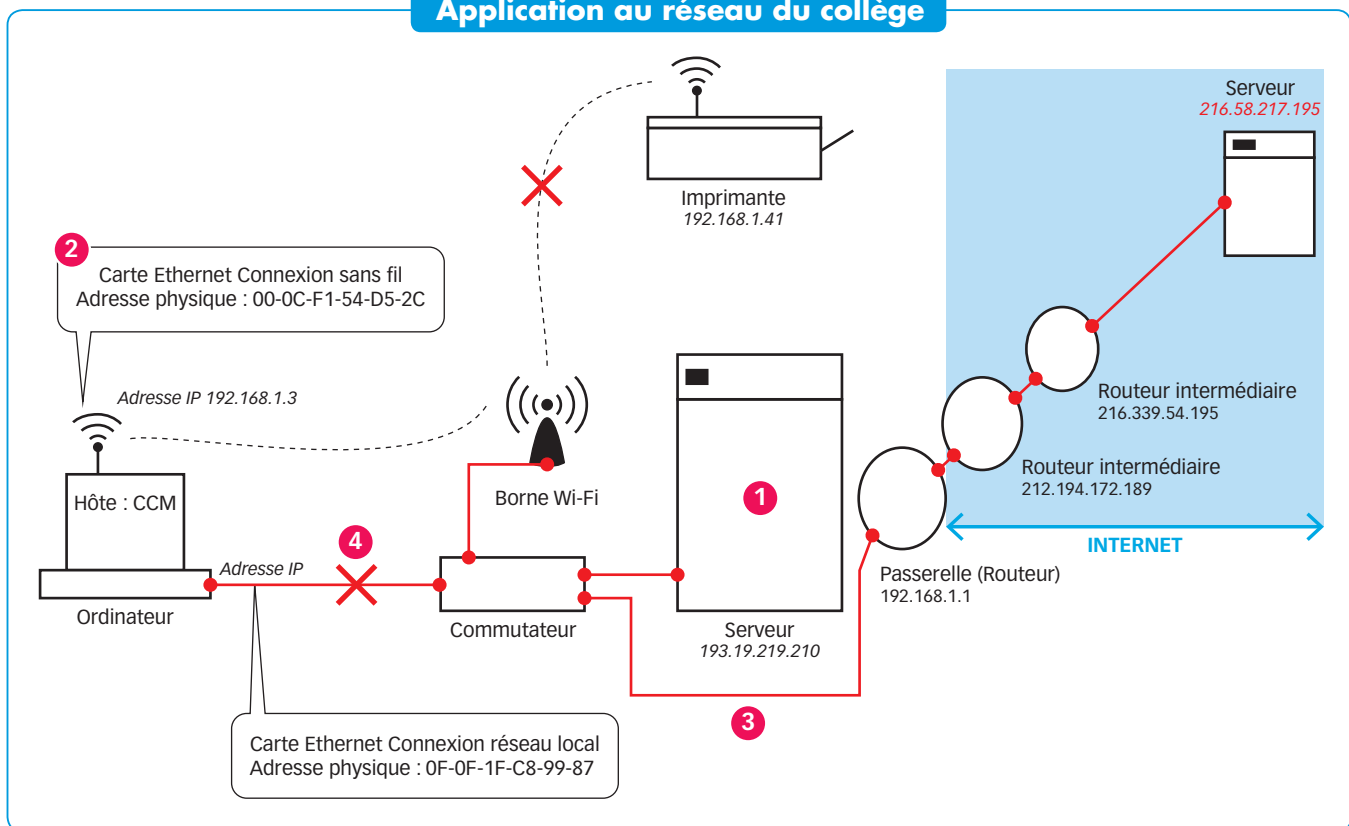
Démarche

- Étape 1** Représenter les composants du réseau sur un schéma.
- Étape 2** Noter le nom de chaque composant et les adresses physiques et IP de leur(s) carte(s) réseau.
- Étape 3** Représenter les liaisons entre les composants du réseau.
- Étape 4** Noter d'une croix les liaisons interrompues.

Conseil

Vous pourrez vous dispenser de l'étape 1 s'il existe un plan du réseau local. Comparez-le alors au matériel réellement installé avant de passer aux autres étapes.

Application au réseau du collège



Je vérifie que j'ai bien compris la méthode

- 1** Indiquez le nom de la commande qui permet de vérifier si un composant est joignable sur le réseau. **► Méthode 1**
- 2** Indiquez la source des informations qui complète la colonne « résultats du test ». **► Méthode 1**
- 3** Listez les informations associées à chaque symbole pour vérifier leur état de fonctionnement dans le réseau. **► Méthode 2**
- 4** Indiquez le symbole du schéma qui repère les dysfonctionnements du réseau. **► Méthode 2**

Mini-projet

Saisissez la commande `ipconfig/all` sur un poste informatique et relevez les résultats obtenus en prenant appui sur la **méthode 1**.

Je retiens

Les composants d'un réseau

Un réseau informatique local est constitué de composants informatiques reliés entre eux.

Le **commutateur** est un équipement réseau qui relie les composants d'un même espace. Un commutateur supplémentaire relie chaque commutateur des différents espaces pour former un seul réseau.

La **carte réseau** d'un composant lui permet d'échanger des données avec les autres composants du réseau. Les bornes Wi-Fi relient les composants sans fil, par ondes électromagnétiques. Le **routeur** est un composant qui connecte un réseau local à d'autres réseaux informatiques éloignés type Internet.

Chaque carte réseau est identifiée par une **adresse physique** appelée aussi adresse MAC et une adresse IP (Internet Protocol). Celle-ci localise la carte dans le réseau. L'**adresse IP** est donnée par le gestionnaire du réseau ou attribuée automatiquement par le serveur.

L'architecture d'un réseau local

Les composants d'un réseau informatique sont reliés par des **moyens de connexion** filaire (câbles équipés de connecteurs RJ45, fibre optique) ou sans fil (**borne Wi-Fi**, Bluetooth).

On représente l'**architecture d'un réseau local** à l'aide d'un schéma où chaque composant a un symbole et un nom.

Un réseau local est connecté à Internet par un **routeur**. Les différents composants du réseau peuvent être reliés au routeur soit par câble via un commutateur, soit sans fil via une borne Wi-Fi. Un **serveur** stocke les ressources informatiques communes à l'ensemble du réseau. Il assure la sécurité informatique des données échangées.

Un **réseau informatique étendu** est un ensemble de réseaux locaux interconnectés à travers de grandes distances géographiques. Le plus connu est **Internet**.

L'organisation des protocoles en couche

Les **protocoles** de communication permettent la communication entre les composants informatiques.

Le **protocole Ethernet** et le **protocole Wi-Fi** permettent d'échanger des données entre des composants disposant d'une carte réseau et d'une adresse physique (MAC).

Dans le cas du Wi-Fi, la borne Wi-Fi est elle-même reliée au réseau par câble, selon un protocole Ethernet. On a alors **deux couches de protocole** successives : couche liaison Wi-Fi et couche Ethernet.

Les routeurs utilisent des **algorithmes de routage** qui permettent à deux réseaux informatiques distants d'échanger des données quel que soit l'itinéraire emprunté.

Définitions

► Architecture d'un réseau local

Ensemble d'ordinateurs interconnectés dans un même espace (habitation, collège, entreprise, etc.) afin de faire circuler des informations entre eux.

► Moyens de connexion

Les composants d'un réseau informatique sont reliés par des moyens filaires (câbles électriques, fibre optique) ou des ondes électromagnétiques (Wi-Fi, Bluetooth...).

► Internet

Réseau informatique mondial accessible au public. L'accès à Internet est obtenu grâce à un fournisseur d'accès.

► Protocole

Ensemble de règles et de procédures standard qui définissent la communication entre deux composants d'un réseau local ou étendu.

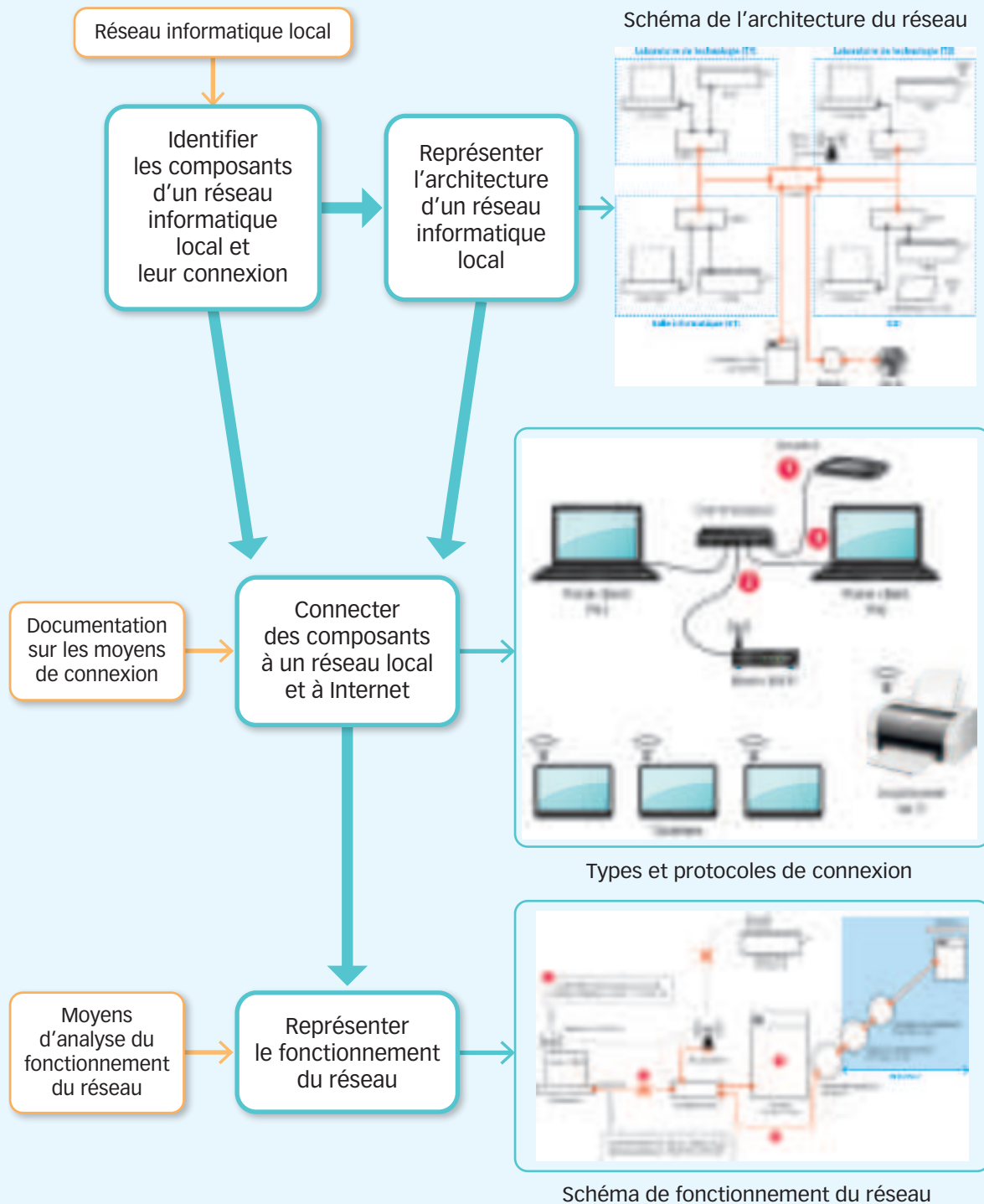
► Couches de protocole

Successions de protocoles permettant de faire transiter l'information par les différents composants d'un réseau informatique.

► Algorithme de routage

Processus défini automatiquement par le routeur, qui détermine le chemin que les données doivent emprunter pour circuler dans un réseau.

Je sais faire



J'ai appris à

- Comprendre le fonctionnement d'un réseau informatique
- Observer et décrire sommairement la structure du réseau informatique d'un collège, se repérer dans ce réseau.
- Exploiter un moyen informatique diversifié dans différents points du collège.
- Simuler un protocole de routage dans une activité déconnectée.



S'ENTRAINER

COMPÉTENCES TRAVAILLÉES

- Comprendre le fonctionnement d'un réseau informatique (ex. 3, 4, et 5).

Je vérifie mes connaissances



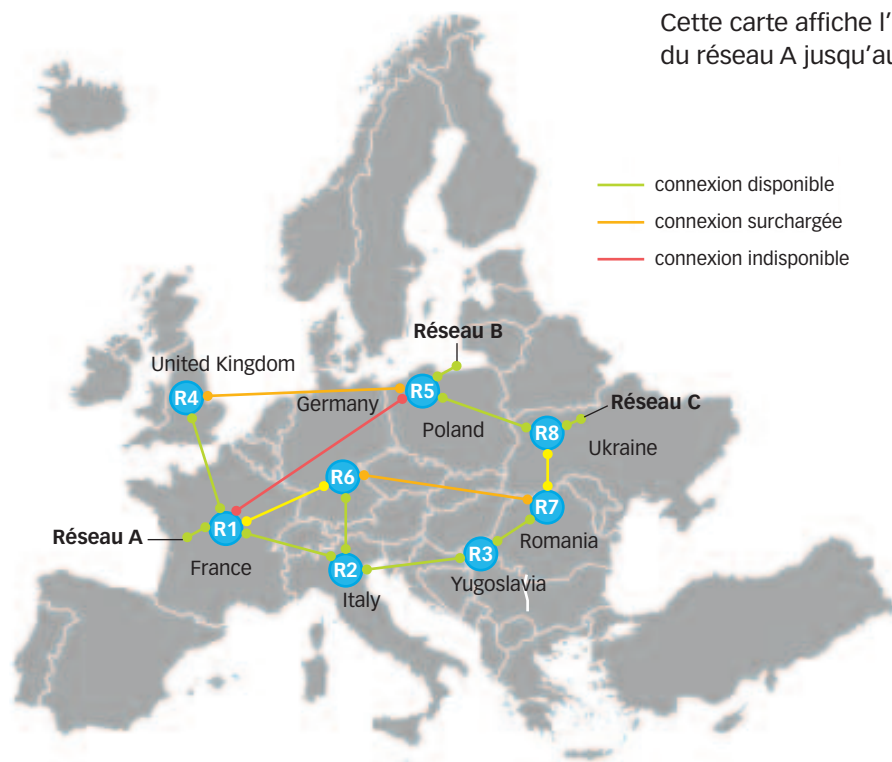
lienmini.fr/t130-qcm93

Exercice 1

- Une carte réseau installée dans un composant d'un réseau informatique :
 - permet de filtrer les données informatiques.
 - assure l'interface entre ce composant et le réseau informatique.
 - permet de connecter une tablette.
- Une carte réseau d'un réseau filaire local nécessite l'utilisation :
 - d'un point d'accès Wi-Fi.
 - de câbles RJ 45.
 - d'une tablette.
- L'adresse physique d'une carte réseau local ou sans fil est :
 - son identifiant (nom) informatique.
 - une adresse mail.
 - le lieu où est installé le réseau local.
- L'adresse IP (Internet Protocol) d'une carte réseau :
 - est son nom dans le réseau.
 - la localise dans le réseau informatique.
 - est identique à l'adresse mail.
- Les deux couches de protocole successives permettant de faire transiter une information entre une tablette et un serveur sont :
 - le protocole RJ45 et IEEE.
 - le protocole optique et expérimental.
 - le protocole Ethernet et Wi-Fi.
- L'invite de commande est :
 - une interface permettant d'effectuer des tests sur l'état du réseau informatique.
 - une commande d'un ordinateur qui permet d'ouvrir la messagerie.
 - un programme spécialisé dans le commerce sur Internet.

J'utilise mes compétences

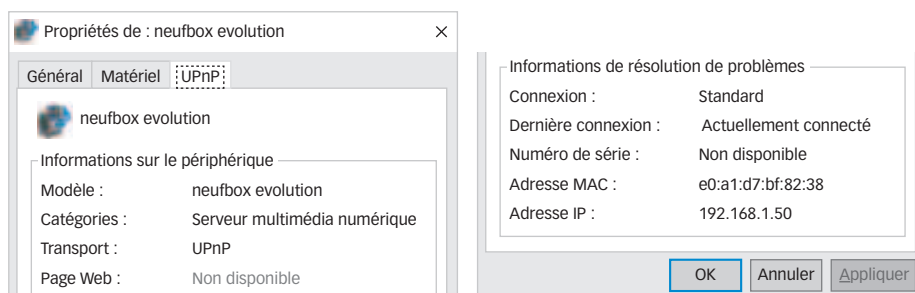
Exercice 2 Le routage de données sur Internet



Cette carte affiche l'itinéraire Internet pris par des données, du réseau A jusqu'au réseau C.

- Précisez le nom et le nombre de routeurs reliés à R1.
- Indiquez le nom et le nombre de routeurs vers lequel R2 peut envoyer les données qu'il reçoit.
- Proposez un itinéraire de routage pour acheminer des données de A vers C en tenant compte de la disponibilité des routeurs.

■ Exercice 3 La connexion d'un composant informatique au réseau Internet



1. Relevez le nom du composant informatique et son utilisation.
2. Repérez l'adresse physique et l'adresse IP du composant.

■ Exercice 4 Le test de connexion à un composant informatique

Alicya souhaite imprimer un document au CDI. L'imprimante est joignable à l'adresse IP « 192.168.1.63 ». Pour savoir si elle est allumée Alicya utilise la commande « Ping + adresse IP ».

```
C:\ Invite de commandes
C:\Users\ping 192.168.1.41

Envoi d'une requête ' Ping ' 192.168.1.63 avec 32 octets de données :
Délai d'attente de la demande dépassé.
Délai d'attente de la demande dépassé.
Réponse de 192.168.1.94 : impossible de joindre l'hôte de destination.
Réponse de 192.168.1.94 : impossible de joindre l'hôte de destination.

Statistiques Ping pour 192.168.1.63 :
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 2, perdus = 2 (pertes 50 %),
```

1. Relevez le message qui informe l'utilisateur que l'imprimante n'est pas joignable.
2. Déterminez combien de fois la commande Ping tente de joindre l'hôte de destination.
3. Proposez deux actions à mener pour que l'imprimante soit joignable.

■ Exercice 5 La détermination de l'itinéraire pour accéder à un site Internet

```
C:\ Invite de commandes
C:\Users\tracert 179.60.192.36

Détermination de l'itinéraire vers edge-star-mini-shv-01-cdg2.facebook.com [179.60.192.36]
Avec un maximum de 30 sauts :

 1  < 1 ms  < 1 ms  < 1 ms  box [192.168.1.1]
 2   1 ms  < 1 ms   1 ms  92cha1-nro-2.nro.gaoland.net [109.24.76.2]
 3   1 ms  < 1 ms   1 ms  181.197.118.80.rev.sfr.net [80.118.197.181]
 4   3 ms   2 ms   5 ms  113.224.65.86.rev.sfr.net [86.65.224.113]
 5   4 ms   2 ms   1 ms  177.74.24.109.rev.sfr.net [109.24.74.177]
 6   2 ms   1 ms   2 ms  129.10.136.77.rev.sfr.net [77.136.10.129]
 7   2 ms   2 ms   2 ms  edge-star-mini-shv-01-cdg2.facebook.com [179.60.192.36]

Itinéraire déterminé
```

1. Précisez le nom de la commande utilisée et l'adresse Internet (IP) saisie.
2. Déterminez combien de routeurs ont participé à l'acheminement (routage) des données vers l'adresse IP de destination.
3. Saisissez cette adresse dans votre navigateur et notez le nom du site qu'elle permet d'afficher.

Je prépare le brevet

Erreur 404

Joachim utilise un réseau informatique. Il n'arrive pas à consulter un site à partir d'une tablette, et cherche à déterminer pourquoi. Il utilise alors un ordinateur portable relié au réseau par un câble pour faire des tests.



QUESTIONS

1. Indiquez l'information fournie à Joachim par chaque test et déterminez l'origine du problème.
2. Complétez le schéma du réseau en y reportant les adresses IP des différents composants accessibles pour repérer le dysfonctionnement.

VOS RESSOURCES

doc.
1

Configuration des composants du réseau

Ordinateur portable	Nom de l'hôte : P01	Adresse IP : 192.168.1.92
Serveur	DNS	Adresse IP : 192.168.1.64
Routeur	Passerelle	Adresse IP : 192.168.1.1
Borne	Wi-Fi	Adresse IP : 192.168.1.56

doc.
2

Test 1

C:\ Invite de commandes

C:\Users\ping 192.168.1.56

Envoi d'une requête ' Ping ' 192.168.1.56 avec 32 octets de données :

Délai d'attente de la demande dépassé.

Délai d'attente de la demande dépassé.

Réponse de 192.168.1.94 : impossible de joindre l'hôte de destination.

Réponse de 192.168.1.94 : impossible de joindre l'hôte de destination.

Test de connexion à la borne avec l'ordinateur portable

doc.
3

Test 2

C:\ Invite de commandes

C:\> tracert wikipedia.fr

Détermination de l'itinéraire vers wikipedia.fr [78.109.84.114] avec un maximum de 30 sauts :

1 < 1 ms < 1 ms < 1 ms Routeur [192.168.1.1]

Routeurs intermédiaires

7 3 ms 2 ms 2 ms sd-mse2-te-0-0-0-3.router.fr.clara.net [212.43.193.98]

8 2 ms 2 ms 2 ms 6k1.th3-te-8-1.typhon.net [212.43.193.197]

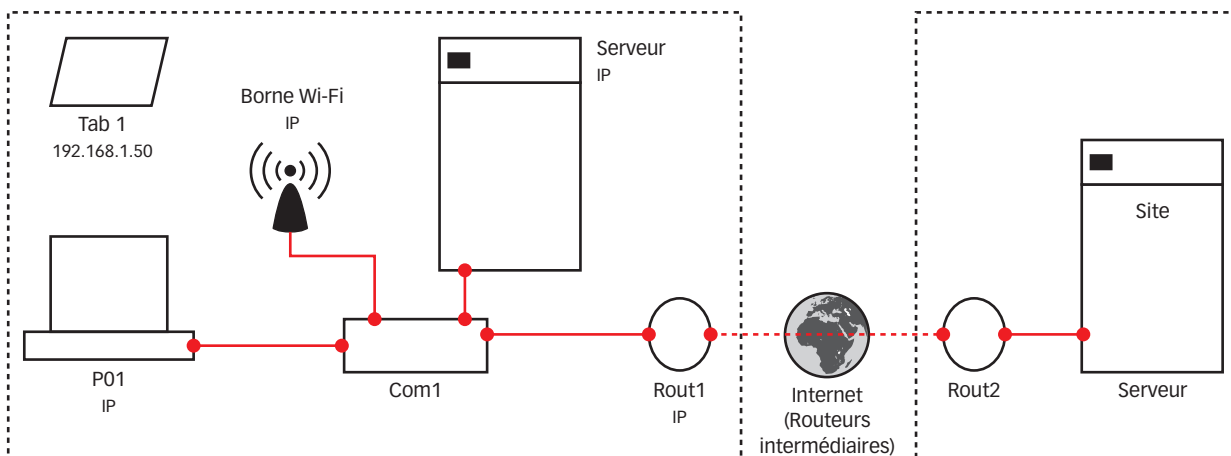
9 2 ms 2 ms 2 ms wikimedia2.typhon.net [78.109.84.114]

Itinéraire déterminé

Test de connexion à Internet à l'aide d'une liaison filaire (RJ45)

doc.
4

Schéma du réseau informatique





THÈME 4
**L'informatique
et la programmation**

chapitre

10

Algorithmique et programmation



**Dans ce chapitre,
vous allez apprendre à :**

**Pratiquer des langages
(Domaine 1 du socle)**

- ▶ Appliquer les principes élémentaires de l'algorithmique et du codage à la résolution d'un problème simple.

**Mobiliser des outils numériques
(Domaine 2 du socle)**

- ▶ Piloter un système connecté localement ou à distance.
- ▶ Modifier ou paramétrer le fonctionnement d'un objet communicant.

**Concevoir, créer, réaliser
(Domaine 4 du socle)**

- ▶ Imaginer, concevoir et programmer des applications informatiques pour des appareils nomades.

➔ **Comment programmer
une application sur
un appareil nomade ?**

OBSERVER

Comment mettre au point un programme ?

COMPÉTENCES ASSOCIÉES

- Écrire un programme dans lequel des actions sont déclenchées par des événements extérieurs.
- Écrire, mettre au point et exécuter un programme commandant un système réel et vérifier le comportement attendu.

Situation

L'entreprise SmartFoot développe une nouvelle semelle qui chauffe les pieds avec une résistance. Il faut concevoir l'écran de l'application pour smartphone qui informe les utilisateurs de la température à l'intérieur des chaussures. Un message « Alerte ! » s'affichera dès que la température est inférieure à 37 °C ou dès qu'elle est supérieure à 40 °C.

Problème

Comment concevoir l'interface et le programme de l'application pour smartphone ?



doc.
1

Semelle connectée

La transmission des informations à un smartphone est réalisée via une connexion Bluetooth.



lienmini.fr/t130-footing

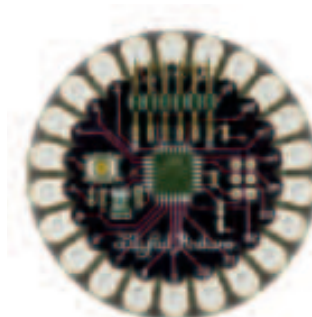
vidéo de présentation de la semelle connectée



Semelles connectées



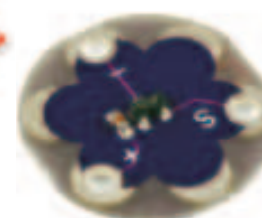
Application



Carte programmable



Carte Bluetooth



Capteur de température

doc. 2 L'écran de l'application

Si la température est inférieure à 37 °C ou supérieure à 40 °C, l'application affiche le message « Alerte ! ».

Palette
Interface utilisateur

- Bouton
- Case à cocher
- Sélecteur de date
- Image
- Label
- Sélecteur de liste
- Vue liste
- Notificateur
- Zone texte mot de passe
- Ascenseur
- Curseur animé
- Zone de texte

Interface
☐ Afficher les composants cachés dans l'interface

Bouton 1
Affichage de la température pour chaque pied

Bouton 2
Programme nombre de pas

doc. 3 Structure et blocs d'instruction

température mesurée sur le Port3 Slot1 en °C

Bloc d'instruction spécifique au capteur de température branché sur le convecteur n° 3

Température chaussure droite : température mesurée sur le Port3 Slot1 en °C

Mémorisation dans une variable de la valeur fournie par le capteur de température



Structure alternative imbriquée



Structure répétitive conditionnelle

J'analyse la situation

- Repérez le nom du capteur qui permet de mesurer la température dans la chaussure (doc. 1).
- Précisez le type de connexion qui relie la semelle et le smartphone (doc. 1).
- Décrivez les deux informations auxquelles l'utilisateur accède en appuyant sur les boutons de l'application (doc. 2).
- Indiquez à partir de quelles températures le message « Alerte ! » s'affiche sur l'application du smartphone.

Comment mettre au point un programme ?

Méthode 1 Concevoir l'interface d'un système connecté

Pour concevoir l'**interface** d'un système connecté, on utilise un logiciel. Il associe une séquence d'instructions à chaque élément de l'application pilotant le système.

Démarche

- Étape 1** Lister les éléments à représenter dans l'interface du smartphone ou de la tablette.
- Étape 2** Insérer les différents éléments de l'interface à l'aide d'un logiciel.
- Étape 3** Associer à chaque élément de l'interface une séquence d'instructions qui interagit avec le système.

Conseil

Choisissez des dessins ou des photos identifiables par tous.

Application à la semelle connectée

1

Liste les éléments à représenter sur l'interface de l'application

Bouton activation Bluetooth
 Chaussure gauche + affichage température
 Chaussure droite + affichage température
 Niveau charge chaussure gauche
 Niveau charge chaussure droite
 Bouton 1
 Température
 Bouton 2
 Nombre de pas

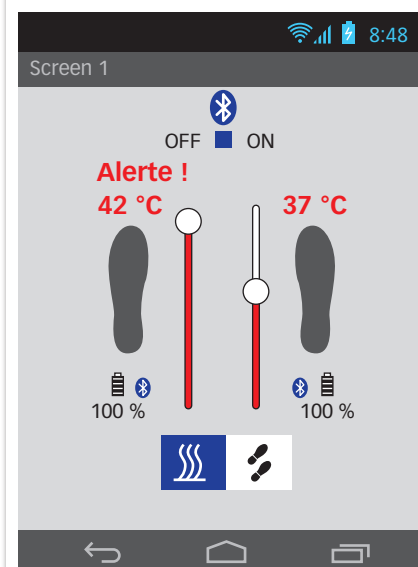
Palette

Interface utilisateur

- ☒ Bouton
- ☒ Case à cocher
- ☐ Sélectionneur de date
- ☐ Image
- ☐ Label
- ☐ Sélectionneur de liste
- ☐ Vue liste
- ☐ Notificateur
- ☐ Zone texte mot de passe
- ☐ Ascenseur
- ☐ Curseur animé
- ☐ Zone de texte

Interface

☐ Afficher les composants cachés dans l'interface



Affectation des informations fournies par les capteurs dans des variables



Séquence d'instructions mémorisant l'information des capteurs de température

Méthode 2 Utiliser une structure alternative imbriquée

Une **structure alternative imbriquée** introduit différents tests « **Si Alors Sinon (Si Alors Sinon (Si...))** ». Cette structure permet de tester une variable en fonction de plusieurs valeurs.

Démarche

Étape 1 Insérer une structure alternative imbriquée.

Étape 2 Insérer les blocs d'instruction.

Application à la semelle connectée



Cette structure alternative imbriquée permet de tester la variable appelée « Température chaussure droite ».

Si la température est inférieure à 37 °C alors « Alerte ! » s'affiche. Si la température est inférieure à 40 °C alors aucun message ne s'affiche, sinon (donc si la température est supérieure à 40 °C) alors « Alerte ! » s'affiche.

Méthode 3 Utiliser une structure répétitive conditionnelle

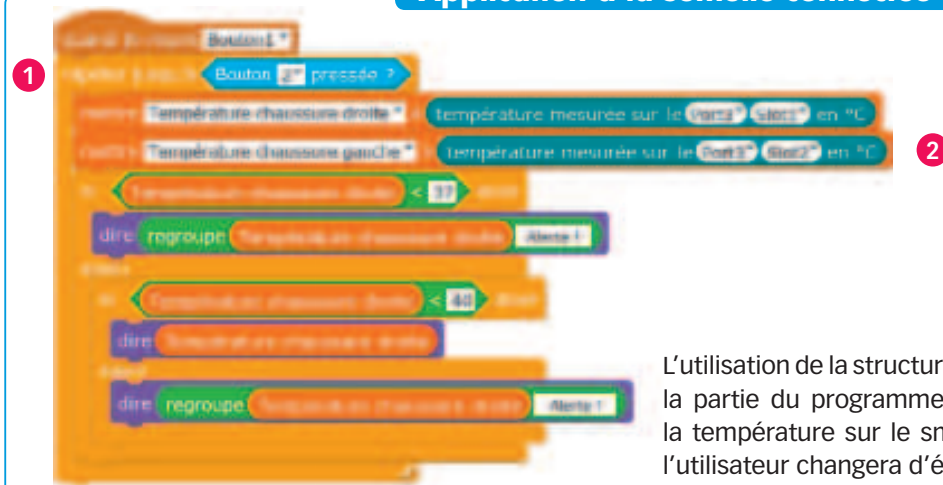
Pour répéter une suite d'instructions jusqu'à ce qu'une condition soit vérifiée, on peut utiliser les **structures répétitives conditionnelles** « **Répéter Jusqu'à** » ou « **Tant que** ».

Démarche

Étape 1 Insérer une structure répétitive conditionnelle.

Étape 2 Insérer les blocs d'instruction.

Application à la semelle connectée



L'utilisation de la structure répétitive conditionnelle répète la partie du programme correspondant à l'affichage de la température sur le smartphone, jusqu'au moment où l'utilisateur changera d'écran.

Je vérifie que j'ai bien compris la méthode

- 1 Repérez les éléments graphiques qui sont utilisés dans l'interface de l'application. ▶ **Méthode 1**
- 2 Exprimez la séquence d'instructions sous la forme d'un algorithme. ▶ **Méthode 2**
- 3 Précisez le rôle de la structure « Répéter jusqu'à ». ▶ **Méthode 3**

Mini-projet

Par groupe, modifiez le programme et l'interface pour qu'ils activent une résistance quand la température est inférieure à 37 °C.

Je retiens

La programmation et le pilotage à distance

Pour programmer un **système embarqué**, il est nécessaire d'identifier ses différents composants (carte programmable, capteurs, **actionneurs**), leurs caractéristiques de fonctionnement et les instructions disponibles.

Lorsqu'on écrit un programme, on crée des **variables informatiques** qui stockent les données. À chaque variable, il est possible d'affecter une valeur fournie par un **capteur**.

Pour représenter l'**interface** d'un système connecté, on utilise un logiciel, à partir duquel on peut associer un bloc d'instruction à chaque élément (bouton, case à cocher...) de l'application qui pilote le système.

L'écriture d'un programme

Pour écrire le **programme** d'un système embarqué, il est préférable dans un premier temps de réfléchir au problème à résoudre (**événements** et comportement attendu du système) à l'aide d'un **algorithme**.

Pour écrire un programme, on dispose de deux types de structures algorithmiques :

- ▶ les structures alternatives (**instructions conditionnelles**, tests) ;
- ▶ les **structures répétitives** (**boucles**).

Pour introduire différents **tests**, on peut utiliser une structure alternative « **Si Alors Sinon...** ».

Pour répéter une suite d'instructions, on peut utiliser une structure répétitive (**répéter n fois**, **répéter indéfiniment...**).

L'implantation et la mise au point d'un programme

Pour exécuter et tester un programme, il faut l'**implanter** dans le système. Pour cela, on utilise **les fonctions de connexion** et de **chargement (téléversement)** du logiciel fournies avec le système.

Lorsqu'une même **séquence d'instructions** est utilisée plusieurs fois dans un programme, on peut écrire les instructions qui la composent dans un **sous-programme**.

Pour introduire différents **tests** on peut utiliser une structure alternative imbriquée « **Si Alors Sinon (Si Alors Sinon (Si...))** ». Cette structure permet de tester une variable en fonction de plusieurs valeurs.

Pour répéter une suite d'instructions jusqu'à ce qu'une condition soit vérifiée, on peut utiliser les structures conditionnelles répétitives « **Répéter Jusqu'à** » ou « **Tant que** ».

Définitions

▶ **Système embarqué**

Système programmable intégré à un système mobile (robots, drones).

▶ **Capteur**

Composant qui envoie une information au programme d'un système.

▶ **Actionneur**

Composant qui agit sur un système pour modifier son comportement.

▶ **Séquence d'instructions**

Suite d'instructions programmant une tâche.

▶ **Programme**

Suite d'instructions qui déterminent le comportement d'un objet technique.

▶ **Algorithme**

Suite d'instructions qui permettent de résoudre un problème ou de définir le comportement d'un système.

▶ **Évènement**

Information provenant d'un capteur ou saisie par l'opérateur (clic de souris, bouton...).

▶ **Variable informatique**

Valeur définie dans un programme pour faire des opérations.

▶ **Instruction conditionnelle**

Action soumise à un opérateur logique (Et, Ou, Non) ou de comparaison (<, =, >).

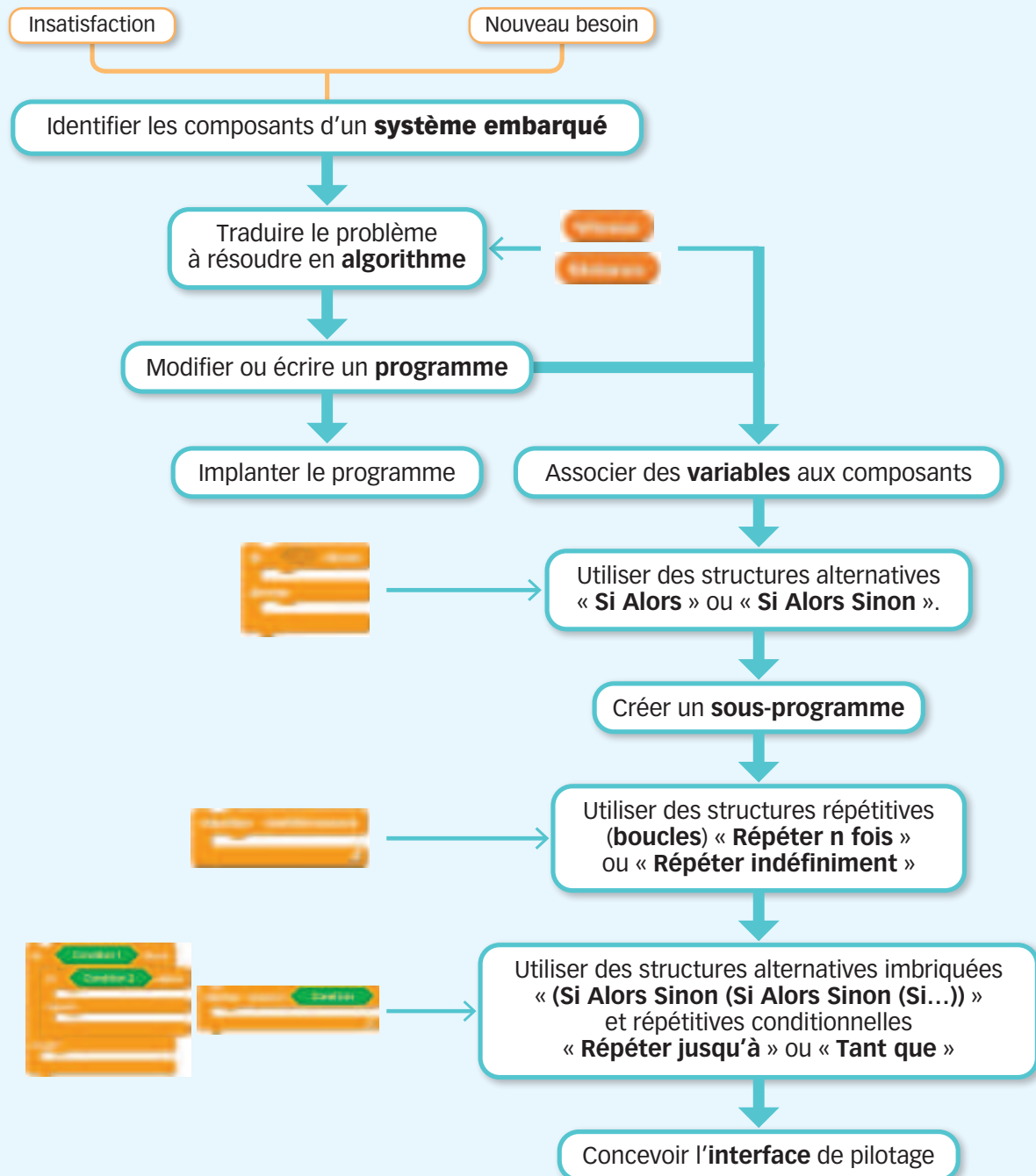
▶ **Boucle**

Structure répétant plusieurs fois une séquence d'instructions.

▶ **Interface**

Dispositif (écran, boîtier...) qui fait le lien entre l'utilisateur et la machine.

Je sais faire



J'ai appris à

- ▶ Appliquer les principes élémentaires de l'algorithmique et du codage à la résolution d'un problème simple.
- ▶ Piloter un système connecté localement ou à distance.
- ▶ Imaginer, concevoir et programmer des applications informatiques pour des appareils nomades.
- ▶ Analyser le comportement attendu d'un système réel et décomposer le problème posé en sous-problèmes afin de structurer un programme de commande.
- ▶ Comprendre, m'exprimer en utilisant des langages mathématique, scientifique et informatique.



S'ENTRAINER

COMPÉTENCES TRAVILLÉES

- Imaginer, concevoir et programmer des applications informatiques pour des appareils nomades (ex. 2, 3 et 4).

Je vérifie mes connaissances



lienmini.fr/t130-qcm103

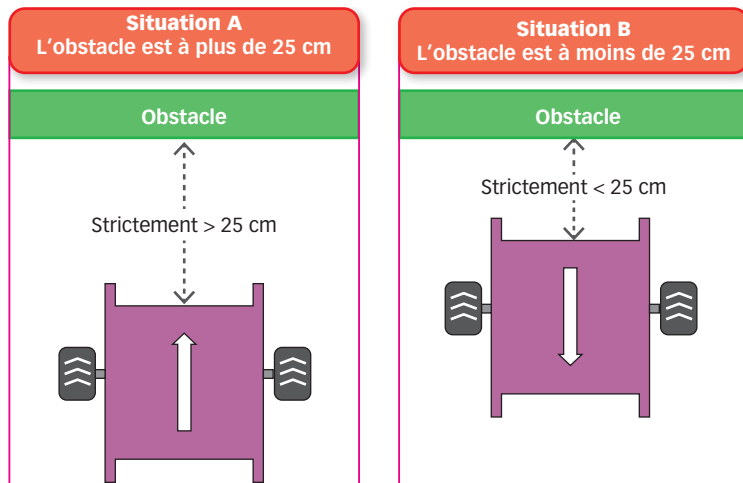
Exercice 1

- Pour concevoir l'interface d'une application pilotant un objet connecté, on doit :
 - programmer une séquence d'instructions.
 - dessiner des objets (boutons, cases à cocher...).
 - créer des sous-programmes.
- La structure alternative (test) « Si Alors Sinon » permet :
 - d'exécuter deux traitements différents en fonction d'une condition.
 - de répéter une condition plusieurs fois.
 - d'utiliser plusieurs langages de programmation.
- La structure répétitive (boucle) « répéter indéfiniment » facilite :
 - la répétition d'un bloc d'instruction tant que le programme n'est pas arrêté.
 - l'appel d'un sous-programme.
 - l'affectation d'une valeur à une variable.
- La structure alternative imbriquée « Si Alors Sinon (Si alors Sinon (Si...)) » permet :
 - de répéter n fois une séquence d'instructions.
 - d'affecter une valeur à une variable.
 - de tester une variable en fonction de plusieurs valeurs.
- La structure répétitive conditionnelle « Tant que » permet de répéter :
 - un traitement jusqu'à ce que la condition soit vérifiée.
 - un traitement tant que la condition est vérifiée.
 - indéfiniment une séquence d'instruction.
- La structure répétitive conditionnelle « Répéter jusqu'à » permet de répéter :
 - un traitement tant que la condition est vérifiée.
 - un événement.
 - un traitement jusqu'à ce que la condition soit vérifiée.

J'utilise mes compétences

Exercice 2 Le robot de surveillance

Un robot dispose d'un capteur ultrason qui renvoie la distance qui le sépare d'un obstacle. Le robot se déplace grâce à ses deux moteurs.



Lorsque le robot a fini de reculer, on souhaite qu'il tourne au hasard à droite ou à gauche. Pour cela on réalise un tirage aléatoire d'un nombre compris entre 1 et 10. Si ce nombre aléatoire est inférieur à 6 alors le robot tourne à droite, sinon il tourne à gauche.

- En vous aidant du schéma ci-contre, décrivez le comportement du robot lorsque le capteur ultrason détecte un obstacle.
- Complétez au brouillon l'algorithme qui permet au robot d'éviter les obstacles.

```

SI la distance de l'obstacle est inférieure
à 26 cm ALORS
SI la distance de l'obstacle.....
| .....
SINON
SI le tirage d'un nombre aléatoire est
inférieur à 6 ALORS
| .....
SINON
| .....
SINON
| Faire avancer le robot
    
```

Algorithme à compléter

■ Exercice 3 L'exploitation d'une éolienne

L'exploitation des éoliennes est contrôlée à l'aide d'un capteur (anémomètre). Si la vitesse du vent est strictement inférieure à 5 m/s (soit 18 km/h) ou strictement supérieure à 25 m/s (soit 90 km/h), les éoliennes sont mises à l'arrêt grâce à un sous-programme « mise à l'arrêt » et une LED rouge s'allume.



Sous-programme « mise à l'arrêt »

1. Complétez au brouillon la séquence d'instructions qui permet de contrôler le fonctionnement de l'éolienne.
2. Nommez la structure algorithmique que vous avez utilisée pour compléter la séquence d'instructions.
3. Précisez la raison pour laquelle la variable « Vitesse » est remise à zéro au début du sous-programme.

■ Exercice 4 Le contrôle thermique d'un sèche-cheveux

Par sécurité pour l'appareil, lorsque les cartes électroniques atteignent une température trop élevée, le fonctionnement est interrompu pendant 10 secondes grâce à un sous-programme.



1. Notez le comportement du sèche-cheveux lorsqu'il détecte une température trop élevée.
2. Repérez le nom de la variable qui est utilisée dans ce sous-programme.
3. Déterminez le type de structure algorithmique qui est utilisée dans le sous-programme compteur.
4. Décrivez le rôle de ce sous-programme à l'aide d'un algorithme.

Je prépare le brevet

Un drone d'exploration

Une entreprise souhaite équiper un de ses drones d'une DEL (LED).
Via l'interface d'un smartphone, on pourra commander l'allumage
de la DEL en rouge 5 secondes, en orange 5 secondes, en vert 5 secondes.
La couleur émise par la DEL est obtenue par la programmation
de trois couleurs primaires (Rouge, Vert, Bleu) appelée codage « **RVB** ».
Chaque couleur s'exprime dans un intervalle compris entre 0 et 255.

QUESTIONS

1. Complétez l'algorithme qui exprime le problème.
2. Complétez le programme à téléverser dans le système embarqué du drone.

VOS RESSOURCES

doc. 1 Composant DEL multicolore



doc. 2 Code des couleurs et bloc d'instruction correspondant



doc. 3 Extrait de l'algorithme Affichage DEL

Quand le bouton est activé
Remettre à zéro le chronomètre

RÉPÉTER INDÉFINIMENT

SI le temps depuis la remise à zéro du chronomètre < 5 secondes **ALORS**
Régler la DEL en rouge (R = 255 Vert = 0 Bleu = 0)

SINON ...

doc. 4 Commande spécifique

durée depuis initialisation

Bloc d'instruction qui permet de renvoyer le temps passé depuis l'initialisation du chronomètre.

doc. 5 Programme Affichage lumineux DEL

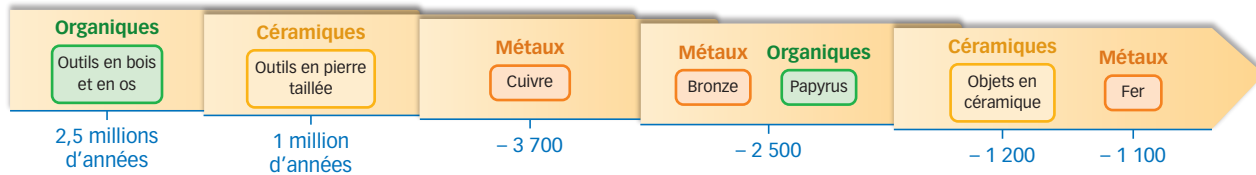


Les évolutions

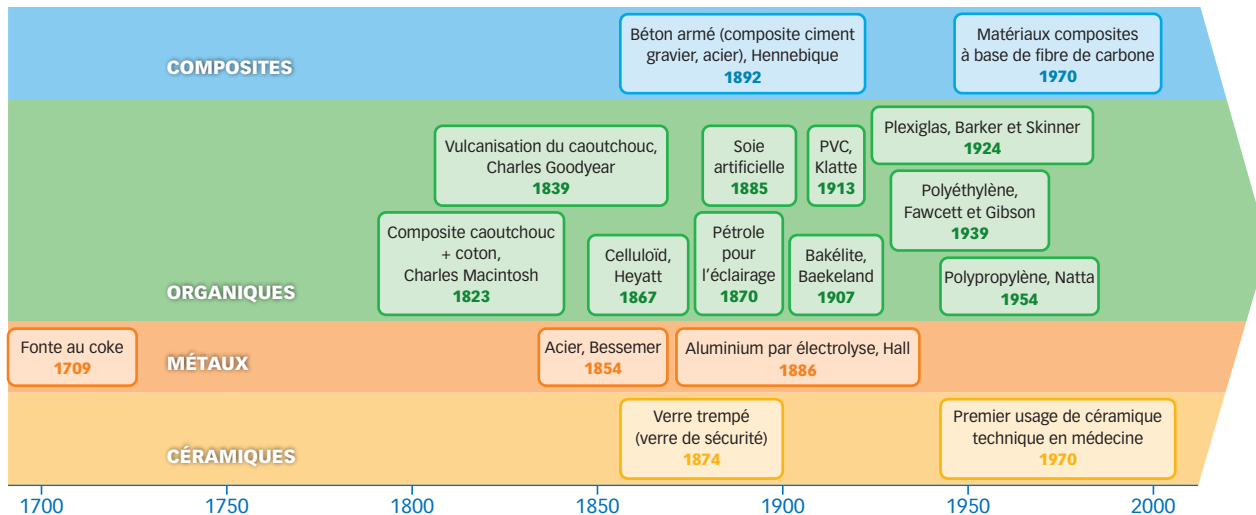
1

Les matériaux

● Les matériaux dans la Préhistoire

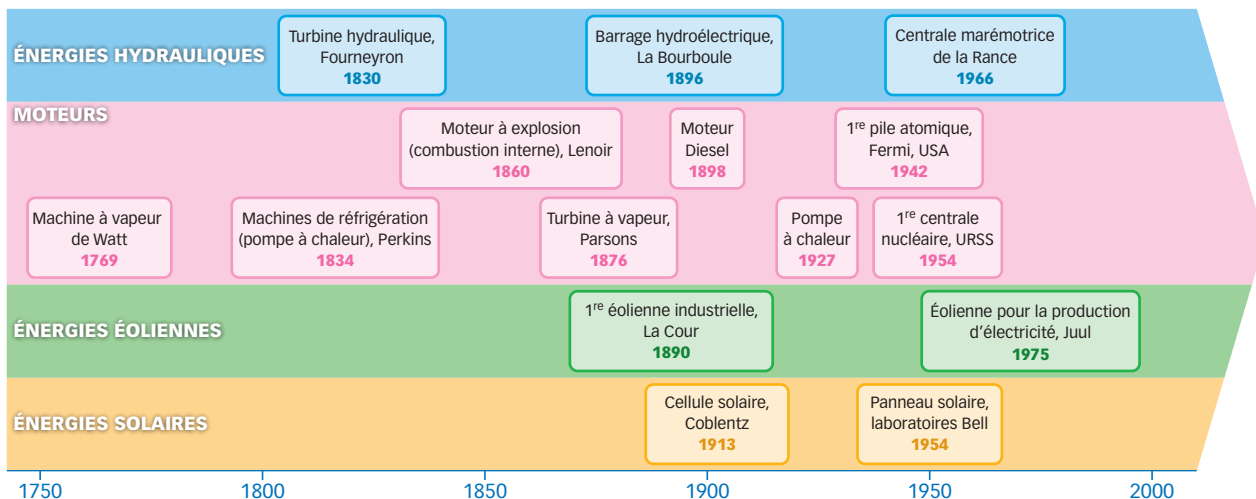


● Les matériaux du XVIII^e au XX^e siècle



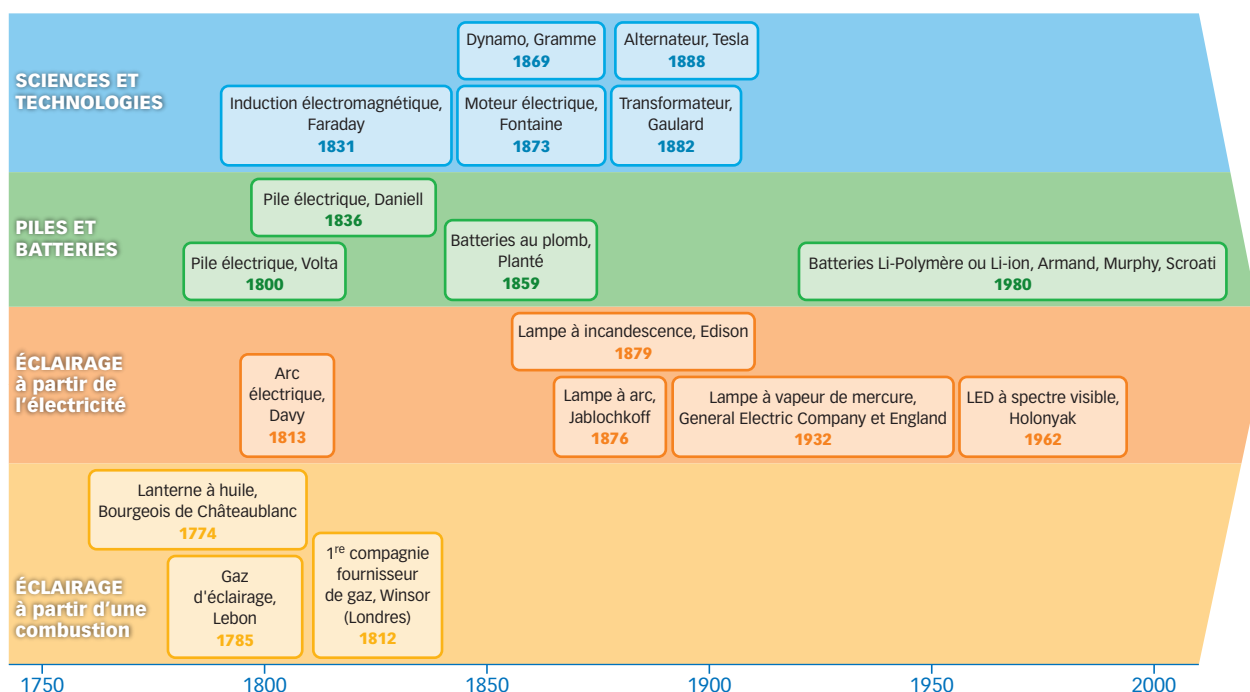
2

L'usage de l'énergie motrice



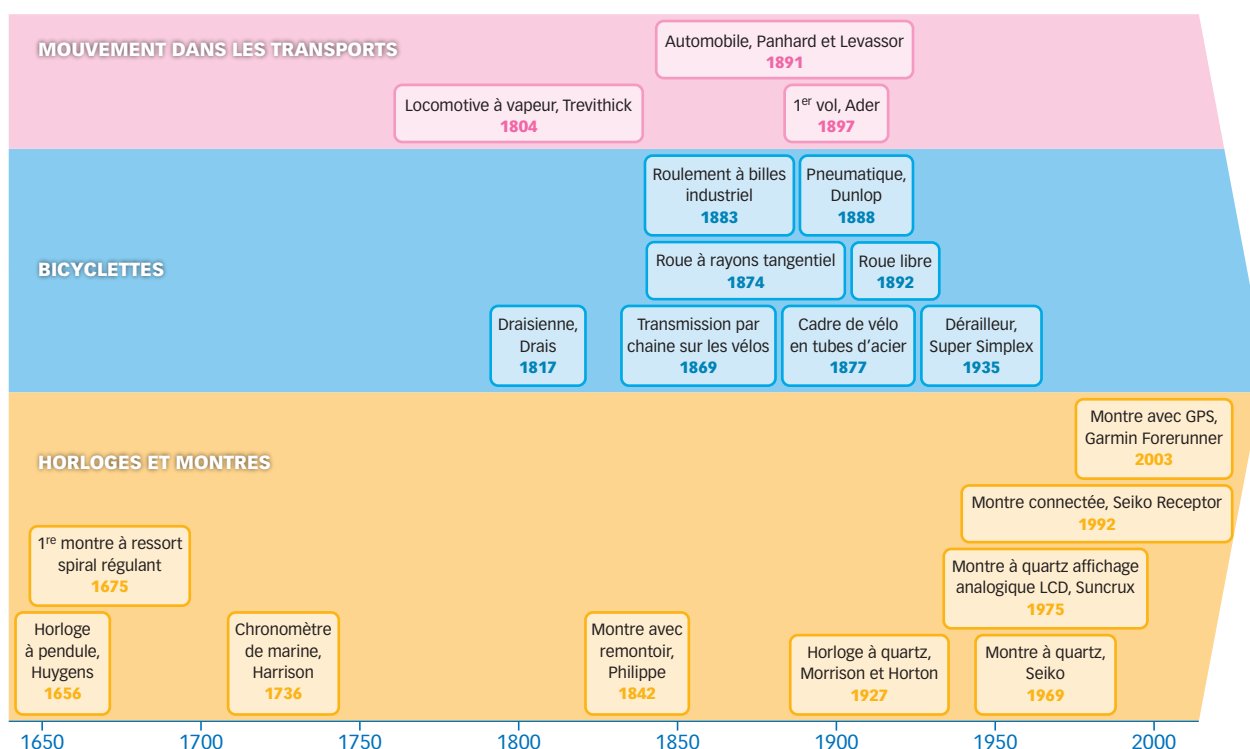
3

L'usage de l'électricité : l'éclairage



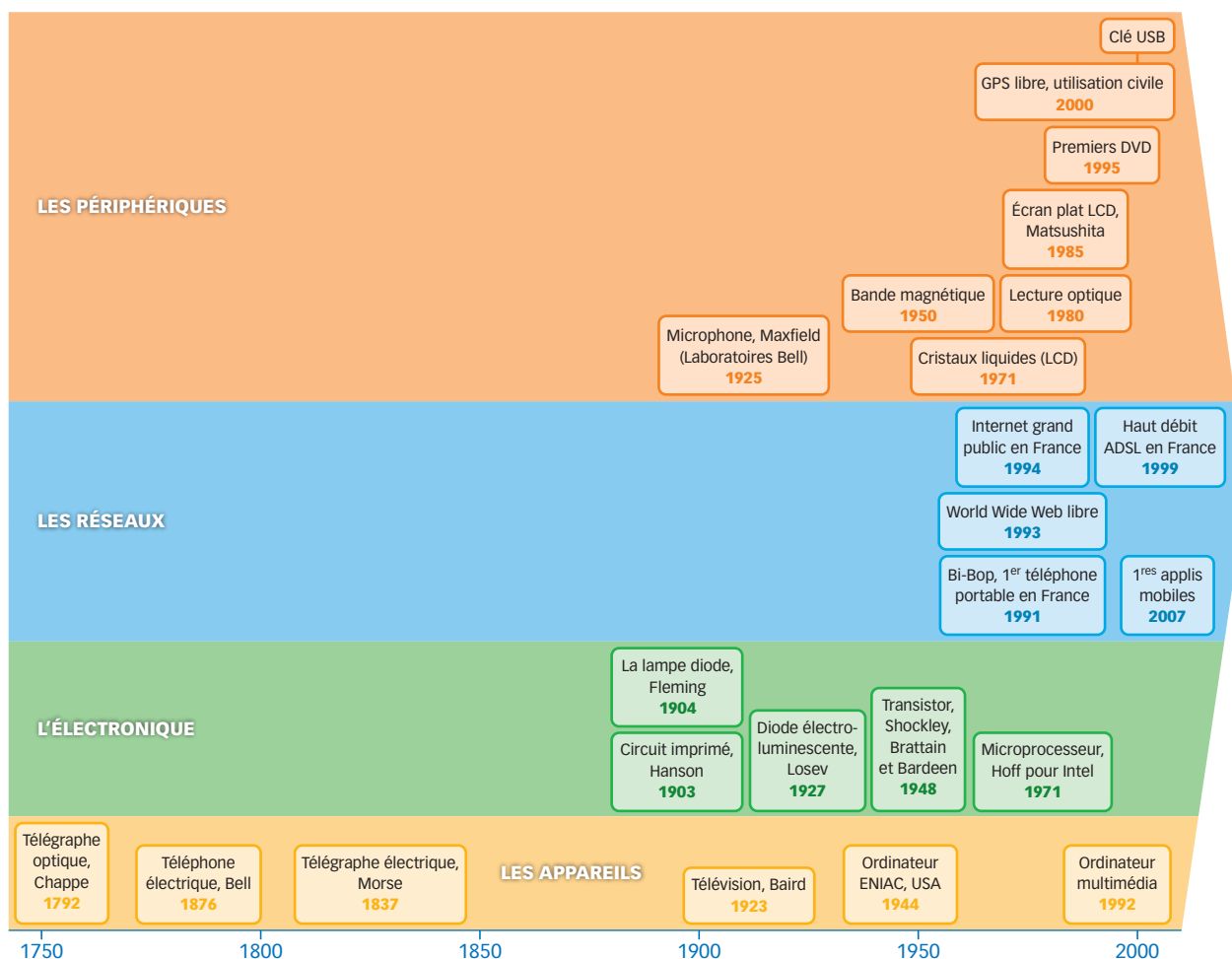
4

Les systèmes mécaniques



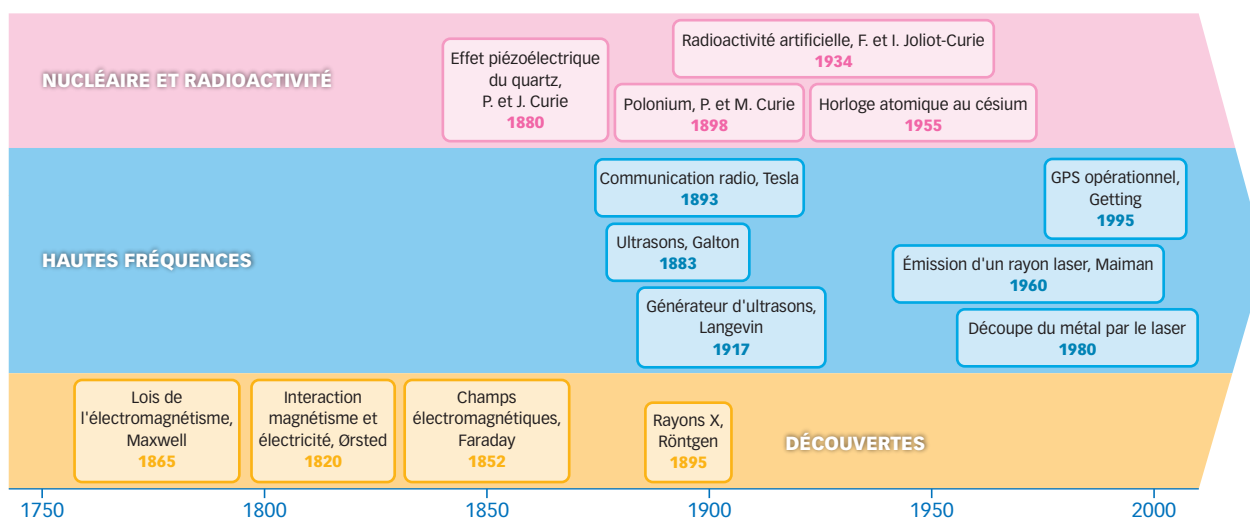
5

L'électronique et l'informatique



6

L'usage des ondes électromagnétiques



Les protocoles

1

Qu'est-ce qu'un protocole expérimental ?

Un **protocole expérimental** décrit les conditions et le déroulement d'une expérience ou d'un test. Le protocole doit être précis, afin que l'expérience puisse être reproduite à l'identique. Il doit également faire l'objet d'une analyse critique pour détecter d'éventuelles sources d'erreur dans les résultats. Pour obtenir une conclusion satisfaisante, une expérimentation donnée ne doit faire varier qu'une seule variable (paramètre) à la fois.

Un protocole comprend :

1. un objectif ;
2. une liste de matériel ;
3. un schéma du dispositif expérimental décrivant le procédé ;
4. une procédure pour conduire l'expérience.

2

Un exemple de protocole

Protocole : test du crochet de largage du drone, livreur de pizzas

1. Objectif : vérifier l'efficacité du maintien et du largage d'une pizza : masse à transporter 1 000 g.

2. Liste du matériel : dynamomètre à ressort 10 kg maxi, support, bac de sable.

3. Procédé : charger le crochet avec différentes masses de sable pour vérifier que le crochet demeure solidaire du cliquet et que le largage est possible.

4. Procédure

- Mettre une charge de 500 g.
- Observer si le contact entre le cliquet et le crochet est toujours opérant.
- Effectuer un test de largage.
- Renouveler les tests pour des charges de 750 g à 2 500 g tous les 250 g.

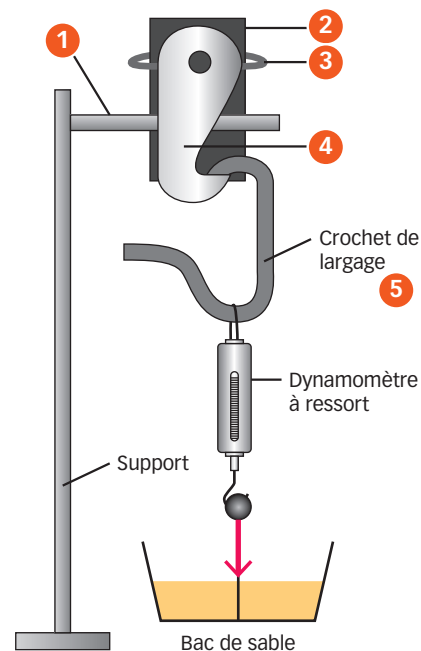
5. Rédaction d'une synthèse argumentée

La réponse à la problématique, résolue par l'expérimentation, comporte quatre parties : l'**introduction** (rappel de l'objectif) ; l'**interprétation** (extraire et analyser des résultats) ; l'**argumentation** (liens des résultats entre eux, au regard des objectifs) ; la **conclusion** (réponse à la problématique).

Rappel du contexte du projet

Une chaîne de pizzerias s'adresse à une entreprise de fabrication de drones pour adapter un crochet sur un modèle, permettant la livraison de pizzas devant le domicile des clients.

Repère	Désignation
1	Support
2	Servomoteur
3	Palonnier
4	Cliquet
5	Crochet



Définitions

● Procédé

Manière de s'y prendre, méthode pratique pour faire quelque chose.

● Procédure

Succession d'opérations à exécuter dans un ordre précis pour accomplir une tâche déterminée.

Matériaux

1

Familles de matériaux - Définition et origine

Il existe trois grandes familles de matériaux :

● **les métaux et leurs alliages** (fer, aluminium, cuivre, acier, fonte, bronze, acier...)

Élaborés à partir de minerais extraits de la terre, les métaux constituent une famille de matériaux résistants aux efforts et rigides, qui conduisent le courant électrique. Certains, tel le fer, se détériorent en présence d'eau et d'air. Ils sont alors peu résistants à la corrosion.

● **les polymères organiques** (bois, ivoire, corne, matières plastiques : bakélite, PVC, polyéthylène, PET...)

Constitués à partir de matières vivantes (bois, liège...) ou de matières fossiles (pétrole, gaz...), les polymères organiques (matériaux plastiques et caoutchoucs) sont recherchés pour leur faible densité, leur souplesse, leur résistance au passage du courant (qui en fait des isolants électriques) et leur esthétique (aspect, couleur).

● **les céramiques** (verre, argile, ciment, plâtre...)

Constitués de minéraux tel le sable et l'argile, les matériaux céramiques sont recherchés pour leur grande dureté, leur absence de conductibilité électrique qui les rend isolants, leur aspect, lisse et brillant, très décoratif. Toutefois, ils sont denses (lourds) et très fragiles (peu résistants aux chocs).

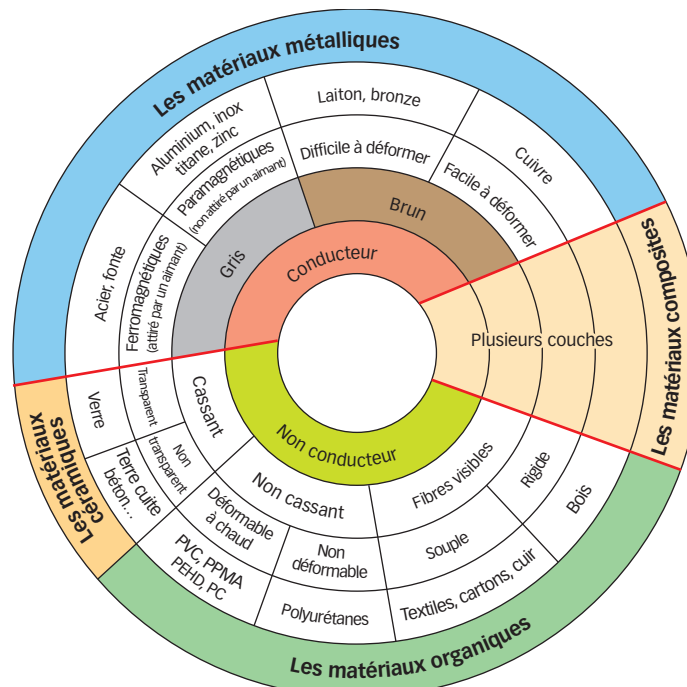
À ces trois familles, il convient d'en ajouter une quatrième :

● **les matériaux composites** (béton, matériau multi-couche, résine-fibre de carbone tissée...), qui sont des « mélanges hétérogènes » de matériaux des trois classes précédentes.

Les composites sont souvent constitués d'une ossature à base de fibres, et d'un liant appelé matrice. L'ossature assure la tenue mécanique. La matrice assure la cohésion de l'ensemble de la structure, et la transmission des efforts.

2

Identification d'un matériau



Cet outil permet d'identifier un matériau utilisé, et sa famille, à partir de l'observation de l'objet et de tests simples (par exemple attraction par un aimant, et test de conductivité à l'aide d'un multimètre). L'identification s'effectue du centre de la cible vers l'extérieur par choix de critères successifs.

3

Les principales caractéristiques des familles des matériaux

	Caractéristiques physiques						Aptitude aux façonnages						
	Autres aptitudes	Esthétique	Densité	Rigidité + / Flexibilité	Élasticité	Résistance à la traction	Dureté	Conductivité	Résistance à la corrosion	Coupe	Formage	Collage	
CÉRAMIQUES													
Verre	T	+++	+++	++++			++	+++++		+++++	+	+++	++
Béton		+	+++	++++			+++	++++		++++	+		
MÉTALLIQUES													
Acier		+	++++	+++++			+++++	++++	+		++	+	+
Aluminium	C	+++	+++	+++			+++	+++	+	++	++++	+	+
Cuivre		++	++++	++++			++++	+++	+	+++	+++	+	+
ORGANIQUES													
Bois	C	++++	+	+++	+		++	+			++++		++++
Caoutchouc naturel	A		+	++++	++++	+				++	++++		+++
Cuir	AC	++++	+		++	+		++			++++	+++	+++
Papier - Carton	C	+	+	+	+			+			++++	+	++++
PE, P.E.T., PEHD (Polyéthylène)	T	++	+	+++	++	+		+		++++	++++	+++	++
PMMA Polyméthacrylate de méthyle	T	++	+	++	+	+		++		++++	++++	++	+++
PP Polypropylène	C	++	+	+	+++	+++		+		++++	++++	+++	++
PS (Polystyrène expansé)		+	+	+	++			+		++++	++++	+	++
PVC (Polychlorure de vinyle)	C	+++	+	++	++	+		++		++++	+++	+++	++++
TPE (élastomères thermoplastiques)	A	++	+	+	++++	+				++++	++++	+	++

C Capacité de colorisation T peut être Translucide A Bonne adhérence

4

La valorisation des matériaux

Les filières de valorisation des matériaux sont **le recyclage** ; la chaleur comme source d'énergie) ; **la réutilisation** dans la valorisation énergétique (incinération pour produire de d'autres matériaux (remblayage de routes...)).

Familles de matériaux		Indicateur d'émission en Kg d'équivalent CO ₂ /m ³ (cycle de vie)	Recyclage	Valorisation énergétique	Réutilisation
CÉRAMIQUES	Verre	XXX	XXX		
	Béton	XX			XXX Broyé
	Ciment	XXX			
MÉTALLIQUES	Acier	XXXXX	XXX		
	Aluminium dont 30 % recyclé	XXXXXXX	XXX		
	Cuivre	XXXXXXX	XXX		
ORGANIQUES	Bois	X	Renouvelable	XXX	
	Caoutchouc		Renouvelable	XX	X Incorporé
	Cuir		Renouvelable	XXX	
	Papier - Carton	XXXX	XXX	X	
	PE, P.E.T., PEHD (Polyéthylène)	XXXX	XXX		
	PMMA Polyméthacrylate de méthyle	XXXX	XX		X Refondu
	PP Polypropylène	XXXX	X	XX	XX Incorporé
	PS (Polystyrène expansé)	XXXX	non	XXX	
	PVC (Polychlorure de vinyle)	XXXX	XX depuis 2000	XX avant 2000	
	TPE (élastomères thermoplastiques)	XXXX	XXX		

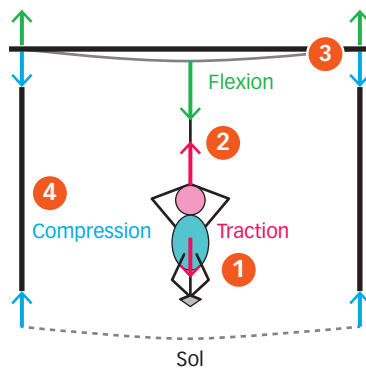
La principale difficulté de la valorisation des matériaux constituant les objets techniques, la difficulté est pour les isoler les uns des autres. C'est le cas notamment des matériaux composites et du matériel électronique.

Les éléments mécaniques

1

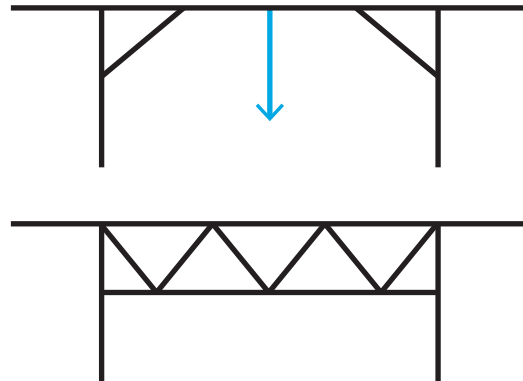
Efforts mécaniques

Trois types d'efforts



- **La corde est tirée.** La masse de l'enfant 1 exerce un **effort de traction** sur la corde 2.
- **La poutre est fléchi.** La poutre 3 en appui sur les poteaux 4 subit un **effort de flexion**.
- **Les poteaux sont comprimés.** La poutre 3 et le sol exercent un **effort de compression** sur les poteaux 4.

Éléments de renforcement des structures



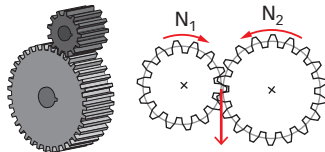
Le triangle est une forme géométrique qui renforce et stabilise les structures.

2

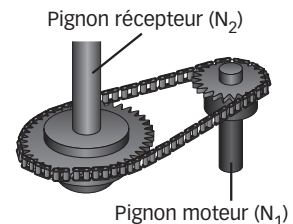
Les mouvements

Transmission

- **Engrenages :** les roues munies de dents s'engrènent l'une dans l'autre. Le sens de rotation est inversé.

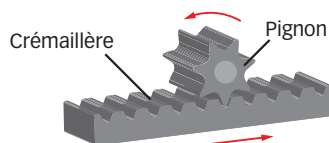


- **Roues dentées et chaîne :** le pignon moteur entraîne le pignon récepteur par l'intermédiaire d'une chaîne. Le sens de rotation est conservé. La fréquence de rotation est modifiée en fonction du nombre de dents de chaque roue dentée.

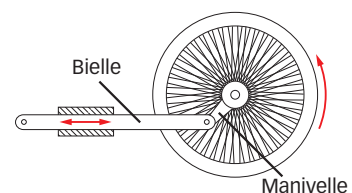


Transformation

- **Pignon crémaillère :** le mouvement de rotation du pignon est transformé en mouvement de rotation de la crémaillère.



- **Bielle manivelle :** le mouvement de translation de la bielle est transformé en mouvement de rotation par la manivelle et inversement.



Les énergies

1

De la source d'énergie à l'énergie utile

Forme d'énergie	Électrique	Thermique	Rayonnante	Mécanique	Chimique
Sources d'énergie		Géothermie	Lumière / Soleil / Radioactivité	Vent / Barrages hydrauliques / Courants marins	Pétrole / Gaz / Charbon
Énergie finale**	Électricité	Électricité / Chaleur	Électricité / Chaleur	Électricité / Mécanique	Électricité / Chimique
Énergie utile ***	Thermique (chaleur, froid...) / Mécanique (mouvement) / Rayonnante (lumière) / Chimique (accumulateurs électriques) / Électrique (signaux électriques informatiques)				

- **Forme d'énergie** : **électrique** (déplacement d'électrons), **thermique** (chaleur : agitation des atomes), **rayonnante** (ondes radio, infrarouge, lumière, ultraviolet, rayon X, radioactivité), **mécanique** (masse en mouvement, pesanteur), **chimique** (énergie absorbée ou dégagée lors de réactions chimiques).
- **Source d'énergie** : phénomène physique ou chimique naturel dont il est possible d'exploiter l'énergie.
- **Énergie finale** : énergie livrée à l'utilisateur, directement utilisable pour alimenter les objets techniques.
- **Énergie utile** : énergie produite par les objets techniques au terme de la chaîne d'énergie (service rendu).

2

Les unités de l'énergie : le joule

- **Le joule** (symbole : **J**) est l'unité du système international pour l'énergie, pour le travail et pour la quantité de chaleur. 1 joule représente l'énergie requise pour élever de 1 mètre une masse de 100 g. 1 mégajoules (un million de joules) représente l'énergie nécessaire pour amener à ébullition 3 L d'eau à 20 °C.

Unités fréquemment utilisées

Calorie	1 cal = 4,186 joules
Kilowatt-heure	1 kWh = 3 600 kilojoules
Tonne équivalent pétrole	1 tep = 42 milliards de joules

3

Exemples de consommation d'appareils électroménagers

Appareil électrique	Puissance (Watt)	Fréquence d'utilisation	Consommation par an (kWh)
Réfrigérateur Combi 250 l label A+	150 à 200	365 jours - en continu	201*
Réfrigérateur Combi 250 l label C	200 à 350	365 jours - en continu	500*
TV LCD en service	90 à 250	365 jours - 4 h/jour	241
TV LCD en mode veille	3	365 jours - en continu	22
Ordinateur en service	70 à 80	240 jours - 4 h/jour	72
Machine à laver AAA	2 000 à 2 200	48 semaines - 4 cycles/semaine - 1,35 kWh/cycle	259**
Sèche-linge	2 500 à 3 000	48 semaines - 2 cycles/semaine - 3 kWh/cycle	259**
Aspirateur	650 à 800	48 semaines - 2 h/semaine	70
Four micro-ondes	1 000 à 1 500	48 semaines - 1,5 h/semaine	90
Ballon d'eau 100 L	2 000 à 2 500	365 jours - 80 litres par jours	1 554

* Pour le réfrigérateur, la puissance utilisée varie au cours de la journée (temps d'arrêt du compresseur).

** Pour le lave-linge, la puissance varie au cours du cycle (temps de chauffage - moteur).

Prototypage

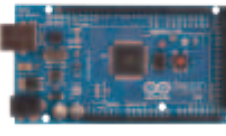
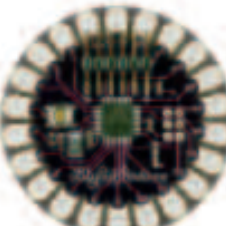
Plusieurs solutions techniques existent pour effectuer du prototypage rapide à partir de cartes standards. Toutes ces solutions sont proposées par des fabricants. Elles reposent toutes sur le même principe technique.



1

Les cartes programmables

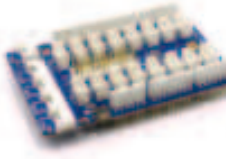
Les cartes programmables possèdent un **microcontrôleur programmable** et de nombreuses entrées/sorties. Elles se différencient par la puissance du microcontrôleur ou par la taille et la consommation de la carte.

Carte programmable UNO		Carte programmable Mega	
	Elle dispose d'un microcontrôleur (ATmega32). Elle possède 20 entrées/sorties dont 6 analogiques. Sa programmation s'effectue via une connexion USB.		Elle dispose d'un microcontrôleur (ATmega2560). Elle possède 54 entrées/sorties dont 14 analogiques. Sa programmation s'effectue via une connexion USB.
Carte programmable LILYPAD		Carte programmable mCore	
	Elle dispose d'un microcontrôleur (ATmega32). Elle possède 9 entrées/sorties dont 4 analogiques. Sa programmation s'effectue via une connexion micro-USB. Elle est adaptée aux projets de textiles connectés.		Elle dispose d'un microcontrôleur (ATmega238), de 4 entrées analogiques ou numériques, et de 6 sorties analogiques ou numériques. Sa programmation s'effectue via une connexion USB.

2

Les cartes connecteurs

Les cartes connecteurs s'emboîtent sur la carte programmable. Elles permettent de raccorder sans souder les modules capteurs et actionneurs.

Carte connecteur Base Shield		Carte connecteur Mega Shield	
	Elle est équipée de 16 connecteurs 4 broches dont 4 entrées analogiques, 7 entrées-sorties numériques, 4 interfaces I2C et 1 interface UART.		Elle est équipée de 20 connecteurs 4 broches dont 6 entrées-sorties analogiques, 8 entrées-sorties, de sorties PWM pour brancher des servomoteurs, de 4 interfaces I2C, et de 4 interfaces UART.

3

Les câbles

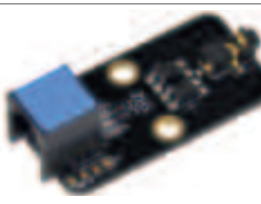
Les câbles relient les éléments d'un système programmable. Certaines cartes ne disposent pas de connecteurs, alors on utilise des fils électriques qu'il faut souder.

Câbles connecteurs, femelle 4 broches pour carte Base Shield et Mega Shield	Câble servomoteur pour carte Base Shield et Mega Shield.	LilyPad canette pour couture et connexion des cartes LilyPad	Câbles RJ25 pour carte mCore
			

4

Les modules actionneurs

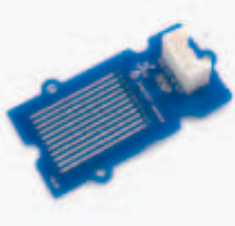
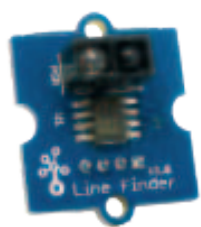
Les modules actionneurs exécutent les ordres de la partie commande à partir de l'énergie qu'ils reçoivent.

Module commande de moteurs Grove Il permet de piloter 2 moteurs à courant continu ou un moteur pas-à-pas. Il se raccorde sur un port I2C avec un câble 4 conducteurs.		Module relais 30A Grove Il permet de commander des éléments nécessitant un courant électrique important (moteur, éclairage...). Il se raccorde sur une sortie numérique avec un câble 4 conducteurs.	
Servomoteur métal MG995 180° L'axe du moteur effectue une demi-rotation à vitesse variable. Il se raccorde sur un module de commande de moteurs.		Électrovanne miniature Elle agit comme un robinet commandé à distance.	
		LilyPad LED Ce module LED se coud sur un vêtement et se connecte avec le même fil sur la carte programmable LilyPad.	
Haut-parleur amplificateur Grove Il génère différents sons en fonction de la fréquence d'entrée. Le volume est ajustable par un potentiomètre. Il se raccorde sur une sortie numérique avec un câble 4 conducteurs.		LilyPad Sonnerie Ce mini haut-parleur se coud sur un vêtement et se connecte avec le même fil sur la carte programmable LilyPad.	
Me obturateur Il permet de prendre des photos à haute vitesse, il est commandé par programmation. Il se raccorde sur la carte programmable mCore.		Afficheur LCD Grove 16x2 Il affiche 2 lignes de 16 caractères. Il se raccorde sur une sortie I2C avec un câble 4 conducteurs.	

5

Les modules capteurs

Ces modules captent des informations dans leur environnement et les transmettent au microcontrôleur.

Module Grove bouton poussoir Il fait passer une sortie de l'état bas à l'état haut lors d'une pression. Il peut servir d'entrée numérique. Il se raccorde sur une entrée numérique avec un câble 4 conducteurs. 	Module Grove Interrupteur fin de course Il fait passer une sortie de l'état bas à l'état haut ou inversement. Il peut servir d'entrée numérique. Il se raccorde sur une entrée numérique avec un câble 4 conducteurs. 	Capteur de niveau d'eau Il détecte la présence d'eau grâce à ses pistes imprimées. Il peut fonctionner en tout ou rien (logique) ou en mode analogique. Il se raccorde sur une entrée logique ou analogique avec un câble 4 conducteurs. 	Capteur d'humidité Grove Il permet de connaître la concentration d'eau dans la terre. Il délivre une valeur analogique en fonction de la teneur en eau. Il se raccorde sur une entrée analogique avec un câble 4 conducteurs. 	Capteur de lumière Grove Il utilise une photorésistance. La résistance diminue quand l'intensité lumineuse augmente. Il se raccorde sur une entrée analogique avec un câble 4 conducteurs. 
Module Suiveur de ligne Grove Il est constitué d'une LED infrarouge et d'un phototransistor. Il envoie un signal digital haut quand il détecte une ligne noire. Il se raccorde sur une entrée numérique avec un câble 4 conducteurs. 	Module Grove Bluetooth 4 (BLE) Il permet d'ajouter une connexion Bluetooth à un projet Arduino. Il se raccorde sur une entrée/sortie avec un câble 4 conducteurs. 	Module Wifi UART Grove Cet émetteur-récepteur Wi-Fi communique avec un microcontrôleur. Il se raccorde sur un port série UART avec un câble 4 conducteurs. 	Capteur UV LilyPad Il détecte le rayonnement UV dans une plage de 200 à 370 nm, et émet une tension analogique de 0 à 5 V. 	Capteur de température LilyPad Il détecte le changement de température. Il délivre 0,5 V à 0 °C, 0,75 V à 25 °C, et la tension de sortie varie de 10 mV par degré Celsius. 
Module caméra série Grove Il prend des photos et les stocke sur une carte SD. Il se raccorde sur un port série UART avec un câble 4 conducteurs. 	SparkFun Bluetooth Il permet une connexion Bluetooth d'une portée de 100 m compatible avec la carte programmable LilyPad. 	Télémètre à ultrasons Grove Il permet de mesurer une distance de 3 cm à 4 m sans contact à l'aide de transducteurs à ultrasons. Il se raccorde sur une entrée analogique avec un câble 4 conducteurs. 	Me capteur sonore Il mesure le niveau sonore. Il se connecte sur la carte programmable mCore. Il délivre un signal analogique. 	Capteur commutateur Limit Photoelectrical Une cellule photo électrique détecte le passage d'un objet. Le capteur se connecte sur la carte programmable mCore. Il délivre un signal numérique. 

Réseaux informatiques

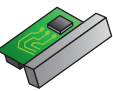
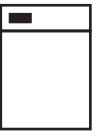
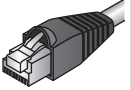
1

Les postes de travail et périphériques

Désignation	Symbole	Représentation 3D
Ordinateur fixe ou portable Poste de travail individuel. Désigné par « P + Numéro » et muni de carte réseau .	 P01	 P01
Tablette Ordinateur portable ultraplat sans clavier à écran tactile muni de cartes réseau (cellulaire, Wi-Fi). Désigné par « T + Numéro ».	 T01	 T01
Imprimante Composant périphérique d'impression de document sur papier. Désignée par « Imp. + Numéro ».	 Imp 01	 Imp 01

2

Les équipements réseaux

Désignation	Symbole	Représentation	Désignation	Symbole	Représentation
Carte réseau La carte réseau assure l'interface entre l'équipement dans lequel elle est installée (ordinateur, imprimante, console de jeux, télévision...) et un réseau informatique (local Ethernet, Wi-Fi, Bluetooth...).	 Liaison sans fil  connexion filaire		Borne Wi-Fi Elle permet de connecter des équipements informatiques au réseau local sans fil par ondes électromagnétiques.	 Borne Wi-Fi	 Borne Wi-Fi
Commutateur Le commutateur est un équipement réseau qui relie la carte réseau de chaque composant d'un réseau informatique à l'aide de câbles et de prises RJ45 .	 Com 01	 Com 01	Serveur Cet ordinateur permet le stockage de ressources informatiques communes à l'ensemble du réseau et la sécurité informatique des données échangées.	 serveur	
Câble de connexion Il assure une liaison filaire entre différents équipements d'un réseau grâce à des connecteurs RJ 45.	 RJ45 Câble		Routeur Ce composant relie un réseau local à d'autres réseaux informatiques éloignés type Internet.	 Routeur	 Routeur
			Réseau étendu type Internet Ensemble de réseaux locaux interconnectés dans le monde.	 Internet	

L'imprimante 3D

1

La fiche de procédures

Fiche procédure

IMPRIMANTE 3D UP Plus 2

Utilisation

1. Placer le plateau d'impression et allumer la machine
2. Lancer le logiciel « UP »
3. Ouvrir le fichier de la pièce à imprimer
4. Initialiser la machine
5. Vérifier les paramètres d'impression en faisant un aperçu
6. Lancer l'impression
7. Sortir le plateau d'impression et décrocher la pièce



Ne laisser aucun objet sur la surface de travail

Ne pas tenter de stopper le travail en cours en ouvrant le capot ou en bloquant les parties mobiles

Mettre des gants pour retirer la pièce.

Ne jamais toucher la buse d'extrusion à main nue, la température peut atteindre 280 °C

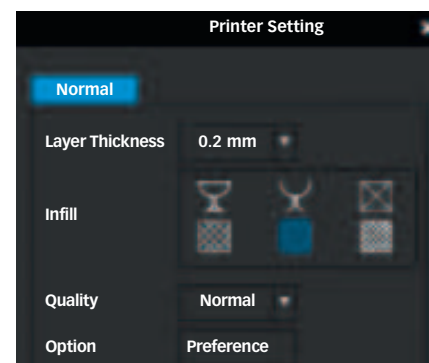


Procédure pour enlever la pièce



- Retirer le plateau de la machine.
- Tenir fermement avec le gant.
- Décrocher la pièce avec la spatule.

Paramètres d'impression



Trois densités de structure interne sont possibles, pour adapter la rigidité de la pièce.

2

Les matériaux pour l'impression 3D

Matériaux	Facilité d'impression	Résistance mécanique	Avantages	Inconvénients
PLA	★★★★★	★★★☆☆	Qualité d'impression régulière	Tendance à casser
ABS	★★★★☆	★★★★☆	Résistant aux chocs et à la chaleur	Non biodégradable, nécessite un plateau chauffant
Polyamide (NYLON)	★★★☆☆	★★★★★	Extrêmement résistant et souple	Hautement inflammable
Résine (MED670)	★★★★☆	★★★★☆	Incolore et bio-compatible	Contact limité : 30 jours au contact de la peau et 24 h au contact des muqueuses
PET	★★★★☆	★★★★☆	Compatible contact alimentaire	Technique particulière d'impression
TPE	★★★★☆	★★★☆☆	Flexible et élastique	Vitesse d'impression lente

La fraiseuse numérique

1

La fiche de procédures

Fiche procédure

FRAISEUSE CHARLY4U

Utilisation

1. Déverrouiller l'arrêt d'urgence et allumer la machine
2. Lancer le logiciel « charlygraal »
3. Ouvrir le fichier de la pièce à usiner
4. Fixer le brut sur le plateau martyr
5. Vérifier l'outil et la vitesse de rotation de la broche
6. Lancer l'usinage
7. Sortir la pièce après avoir nettoyé les copeaux



Ne laisser aucun objet sur le plateau martyr

Ne pas tenter de stopper le travail en cours en ouvrant le capot

Mettre des gants pour retirer la pièce

Ne jamais toucher la fraise à main nue même pour la nettoyer, c'est un outil tranchant



2

Les paramètres d'usinage

Paramètre de coupe

Vitesse de broche	8000 tr/min
Vitesse d'avance	20 mm/s
Profondeur de passe maximum	1.5 mm

Enregistrer ces valeurs pour l'outil et le matériau courant Valeurs par défaut

Aide Précédent Terminé Annuler

Vitesse de broche : vitesse de rotation de la fraise.

Vitesse d'avance : vitesse à laquelle l'outil et/ou la pièce peuvent se déplacer.

Profondeur de passe : épaisseur de matière qui peut être enlevée à chaque passage de l'outil.

3

Les matériaux et les réglages de la machine

Matériau	Facilité d'usinage	Résistance mécanique	Principales propriétés	Réglages machine		
				Vitesse de rotation	Vitesse d'avance	Profondeur de passe
PVC Rigide	★★★★☆	★★★★☆	Se plie facilement à chaud dans les faibles épaisseurs	9 500 tr/min	25 mm/s	1,5 mm
PVC Expansé	★★★★★	★★★☆☆	Rigide et léger. Se plie très facilement à chaud.	8 000 tr/min	30 mm/s	3 mm
Polystyrène	★★★☆☆	★★★★☆	Économique	9 500 tr/min	25 mm/s	1,5 mm
PLA Bio	★★★★☆	★★★★☆	Fabriquée à partir de sources végétales et biodégradable	9 500 tr/min	25 mm/s	1,5 mm
PMMA	★★★☆☆	★★★★☆	Peut être transparent ou translucide	9 500 tr/min	20 mm/s	1 mm
Polyéthylène	★★★★★	★★★★☆	Matériau souple	8 000 tr/min	20 mm/s	2 mm

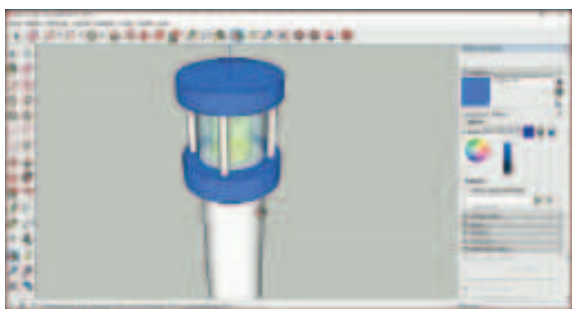
Outils numériques

● Sketch Up

SketchUp est un logiciel libre de modélisation 3D. Les fichiers manipulés par ce logiciel ont l'extension .skp. Le premier tutoriel montre un exemple d'utilisation très simple dans le cadre d'une prise en main. La seconde vidéo montre la réalisation illustrant l'exemple de la borne lumineuse.



lienmini.fr/t130-tutosketchup



● Ardublock

Ardublock est un logiciel libre, qui permet de programmer Arduino. Le tutoriel montre l'utilisation simple d'Ardublock pour répondre à l'exemple du chapitre 3.



lienmini.fr/t130-tutoardublock
vu page 37 (Chapitre 3)



● AUGMENT

AUGMENT est une application de réalité augmentée : elle manipule des images 3D et permet de les insérer dans la prise de vue d'une caméra.

Cette application nécessite une connexion Internet, une tablette ou un téléphone équipé d'une caméra, et un fichier 3D adapté. Le tutoriel montre les étapes de réalisation de l'exemple étudié dans le chapitre 3.



lienmini.fr/t130-tutoaugment
vu page 37 (Chapitre 3)



● Solid Edge

Solid Edge est un logiciel gratuit. Il permet de réaliser des simulations sur des objets 3D.

Le tutoriel présente l'utilisation de Solid Edge à travers un exemple du chapitre.



lienmini.fr/t130-tutosolid



Couverture : Jeff Spicer/Getty Images ; Olo/Istock/Getty Image ; ZCHE/WENN.COM/SIPA - p. 13 : Claudius Thiriet - p. 14 : Liudmyla Supynska/iStock/Getty Images ; www.catspad.com - p. 15 : Ridofranz/iStock/Getty Images - p. 21 : Lumos Helmet - p. 22 : Makeblock ; Musée Militaire Vaudois - p. 23 : K. Tirkkonen/Getty Images - p. 24 : Méthodes BTP : <https://bimbt.com> - p. 25 : Juice Image/Hemis.fr - p. 31 : Kieran DODDS/PANOS-REA - p. 32 : Steve Allen/The Image Bank/Getty Images - p. 33 : YinYang/Istock/Getty Images - p. 34 : DragonImages/iStock/Getty Images ; Olivier Bouchez, Tarik Karabi, Thibaut Rodriguez et Nicola Schaaf ; Lamontagne/Biosphoto - p. 35 : <https://www.a4.fr/> ; www.robotshop.com ; <https://www.a4.fr/> ; <https://www.a4.fr/> - p. 41 : Technologies services : <http://www.technologieservices.fr> ; Dunkermotoren : <http://dunkermotoren.com> ; Jeulin ; Robocortex - p. 42 : Makeblock.com - p. 43 : Méta-cités 2013, Miguel Chevalier/ADAGP - p. 44 : Markus Reugels/Getty Images - p. 51 : Exii - p. 53 : Ph. Schuller/Signatures - p. 54 : CarPostal Suisse SA - www.carpostal.ch ; Photo (C) Ministère de la Culture - Médiathèque du Patrimoine, Dist. RMN-Grand Palais/Frères Séeberger ; LAPI/Roger-Viollet ; Archives Amtuir - p. 55 : Jacques Loic/Photononstop ; RIGOLET Gilles/hemis.fr ; Frédéric Le Lan - Communauté d'Agglomération de La Rochelle - p. 57 : CarPostal Suisse SA/www.carpostal.ch ; Morphart Creation/Shutterstock.com ; Rigoulet Gilles/hemis.fr - p. 61 : Gajic Dragan/Shutterstock.com ; Shutterstock.com ; Wisky/Fotolia.com ; Husqvarna ; akg-images/Album/Oronoz ; akg-images/C. Schlegelmilch ; Channarong Meesuk/123RF - p. 62 : TOBIAS SCHWARZ/AFP ; Encyclopaedia Britannica/UiG/Bridgeman Images - p. 63 : Westend61/J. Tepass/Plainpicture - p. 64 : Kris Ubach and Quim Roser/Cultura/Getty Images - p. 65 : America Studio/Shutterstock.com ; Frawpixel.com/Fotolia.com ; Andrey Burmakin/Fotolia.com ; George Rudy/Shutterstock.com - p. 71 : Rainer Berg/Westend61/Photononstop - p. 72 : Ivansmuk/iStock/Getty Images ; Ingo Bartussek/Fotolia.com - p. 73 : XON SNOW-1/Cerevo - p. 74 : mastermilmar/iStock/Getty Images Plus - p. 80 : alex-mit/Getty Images/Premium Access - p. 81 : Airbus S.A.S. 2014 - photo by Masterfilms/JB. ACCARIEZ - p. 82 : Georgijevic/E+/Getty Images - p. 83 : R. Damoret/REA - p. 84 : Béatrice Prève/Fotolia.com - p. 87 : Videotec ; Vidotec : <http://www.videotec.com/> ; Conrad : <http://www.conrad.fr> - p. 92 : Stephane AUDRAS/REA - p. 93 : Cultura/M. Keijser/Plainpicture - p. 94 : ALTOPRESS/PHOTOALTO/BSIP - p. 103 : real444/Istock/Getty Images - p. 104 : Sparkfun ; Geber86/iStock/Getty Images ; Digitsole ; Digitsole ; Technologie Services ; SparkFun - p. 111 : Elxeneize/Fotolia.com ; Dyson - p. 112 : Technologie Services - p. 119 : anatols/123RF - p. 123 : Sparkfun - p. 125 : A4 Technologie - p. 126 : A4 Technologie

Édition : Aurore Balduzzi

Conception Graphique : Frédéric Jély, STDI, Séverine Tanguy

Couverture : François Supiot

Iconographie : Anne-Sophie Hedan, Sophie Roques, Sidonie Reboul

Mise en page et infographies : STDI

Relecture et corrections : Karine Tercier



Toute représentation, traduction, adaptation ou reproduction, même partielle, par tous procédés, en tous pays, faite sans autorisation préalable est illicite et exposerait le contrevenant à des poursuites judiciaires. Ref. : loi du 11 mars 1957, alinéas 2 et 3 de l'article 41. Une représentation ou reproduction sans autorisation de l'éditeur ou du Centre Français d'Exploitation du droit de Copie (20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris) constituerait une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du code pénal.

ISBN : 978-2-206-10183-5

© Delagrave 2017

Éditions Delagrave – 5, allée de la 2^e DB – 75015 Paris
www.editions-delagrave.fr

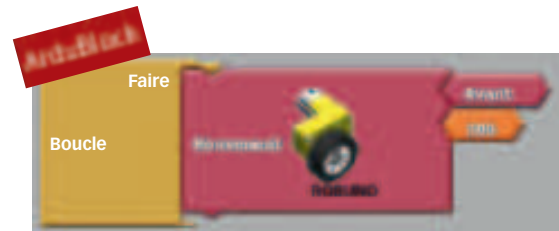
Structures

Un algorithme est une suite ordonnée d'instructions, compréhensible par tous. Pour écrire un algorithme, on utilise des structures algorithmiques qui organisent les instructions. Ces structures sont reprises dans les langages de programmation et les interfaces de programmation comme Blockly ou ArduBlock.

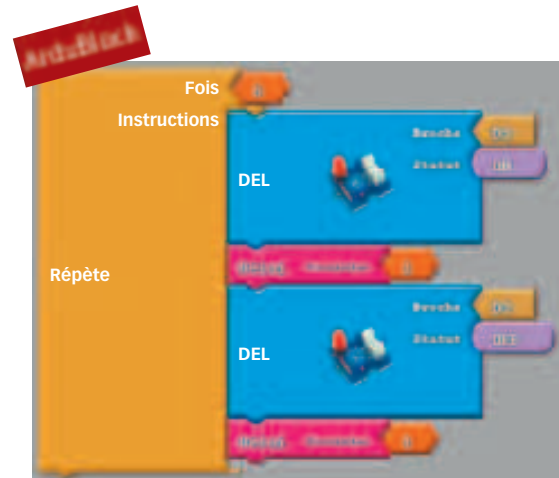
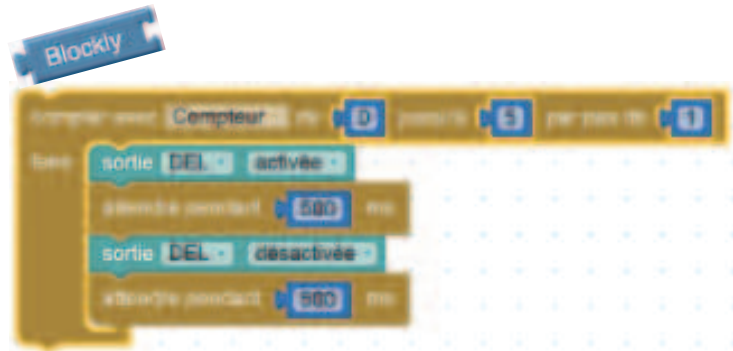
Les boucles

Une boucle est une structure répétitive : elle répète une séquence d'instructions.

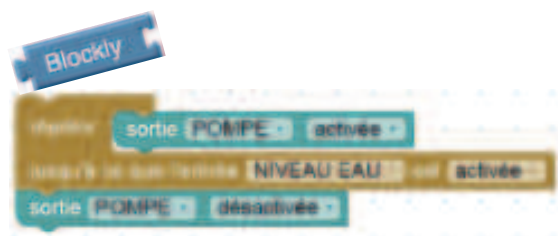
Répéter indéfiniment : le robot va avancer indéfiniment.



Répéter un nombre de fois : la DEL va s'allumer et s'éteindre 5 fois durant un certain temps.



Répéter jusqu'à un évènement : le relais va commander la pompe à eau jusqu'à ce que le niveau soit suffisant.

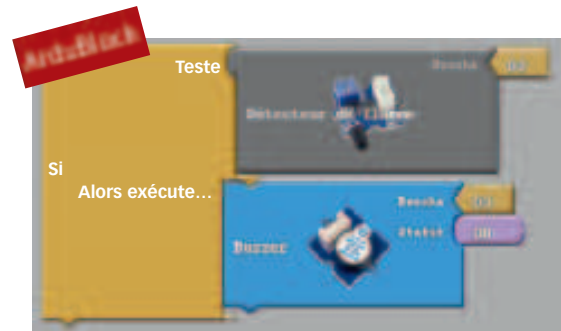


algorithmiques

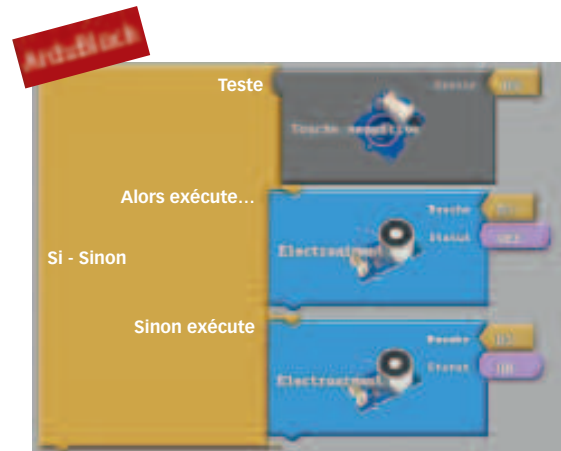
Les instructions alternatives

La structure alternative permet de faire un test : une séquence d'instructions sera exécutée si la condition est vraie, une autre séquence sera exécutée si la condition est fausse.

SI – ALORS : si une flamme est détectée alors le buzzer sonne, sinon il ne se passe rien.



SI – ALORS – SINON : si une personne appuie sur la touche d'entrée, l'électroaimant libère la porte d'entrée, sinon l'électroaimant bloque la porte.

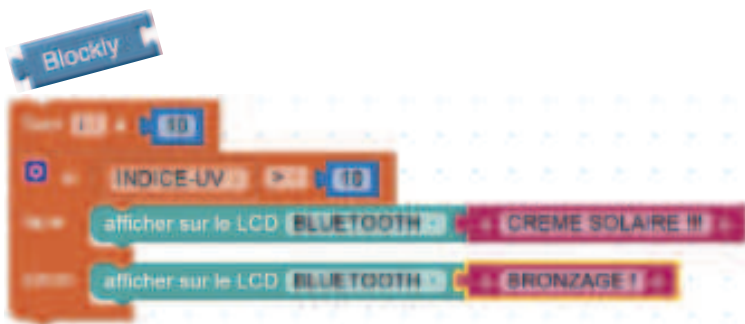


Les variables

Les variables permettent de programmer un compteur ou d'acquérir une grandeur physique telle qu'une température, une pression, une vitesse, une position GPS...

Pour utiliser une variable, il faut :

1. la définir en lui donnant un nom, par exemple INDICE UV ;
2. lui attribuer la valeur d'un capteur, ici le capteur d'UV ;
3. ensuite on peut utiliser la valeur de la variable, par exemple dans une instruction conditionnelle.



DÉMARCHE D'INVESTIGATION

Découvrir • Comprendre • Agir

RESSOURCES

ÉTAPES

PRODUCTIONS

Situation, Problème technique

1

- Situation-problème
- Besoin
- Contexte technologique

- Analyser la situation-problème
- Formuler la problématique, le problème technique à résoudre

- Éléments de la situation-problème
- Questions-Objectifs
Problèmes
Liste des productions attendues

Investigation

2

- Questions-Objectifs
- Problèmes
- Liste des productions attendues

- Formuler des conjectures et des hypothèses / Choisir des voies de solutions
- Mener des activités d'investigation
 - Expérimenter
 - Observer
 - Rechercher

- Hypothèses, protocoles
Voies de solutions, procédures
- Résultats, schémas, représentations

Structuration

3

Résultats, schémas, représentations

- Apporter des réponses par des échanges argumentés
- Structurer ses connaissances (savoirs et savoir-faire) acquises

- Éléments de réponses aux questions
Réponses au problème
- Savoirs et savoir-faire transposables dans d'autres situations

DÉMARCHE PROJET

Décider • Agir

ÉTAPES

PRODUCTIONS

Besoin
Contexte technologique
Objectifs du projet

1 Appropriation
du cahier
des charges,
du contexte,
des objectifs du projet

- Expression
du besoin
- Cahier des charges
finalisé

Revue de projet
pour figer
l'expression
de la problématique
du projet

2 Organisation
du projet,
planification,
organisation
des équipes

- Planning,
répartition des tâches
- Organisation
des ressources
numériques

Revue de projet
pour définir
la planification
et la répartition
des tâches du projet

3 Recherche
de solutions

- Schématisations
- Diagrammes
- Représentations
et modélisations
de solutions
techniques

Revue de projet
pour choisir
une solution
à développer

4 Réalisation
prototype et tests,
Simulations
Présentation finale

- Résultats de simulation,
d'expérimentation
- Communication
des résultats

Revue de projet
pour analyser
les tests
et valider ou non
la solution
et présenter
le projet terminé

Pour les enseignants

Collège

.....
.....
.....

2017-2018 :

20..-20.. :

20..-20.. :

20..-20.. :

20..-20.. :

20..-20.. :

Pour les élèves

Le Bimanuel, c'est

- le **manuel papier**
- la **licence numérique Élève** incluse et renouvelée à chaque rentrée

> **Enrichi** de nombreuses **ressources Élève** indiquées au fil des pages du manuel par le symbole  **lienmini.fr** :

- fichiers TICE : carte mentale, planning, schémas à compléter
- vidéos de présentation des objets techniques étudiés
- fichiers de simulation des systèmes étudiés
- vidéos des résultats de simulation des systèmes étudiés
- vidéos de tutoriel pour la prise en main de logiciels
- QCM interactifs : 1 QCM par chapitre et par niveau

> **Facile d'accès** grâce à la carte d'activation insérée dans le manuel. À chaque rentrée scolaire, les éditions Delagrave réactivent l'accès pour les nouveaux élèves.

> **Consultable en classe et à la maison** sur ordinateur ou tablette pendant 5 ans.

Le manuel numérique Élève fonctionne-t-il sans connexion internet ?

Une fois téléchargé, il fonctionne sans connexion internet.

Que se passe-t-il à la fin de l'année scolaire ?

Les élèves qui ont activé la version numérique durant l'année scolaire peuvent continuer à la consulter, pendant toute leur scolarité au collège.

À chaque rentrée scolaire, les éditions Delagrave réactivent l'accès au manuel numérique pour les nouveaux élèves.

www.bimanuel.fr