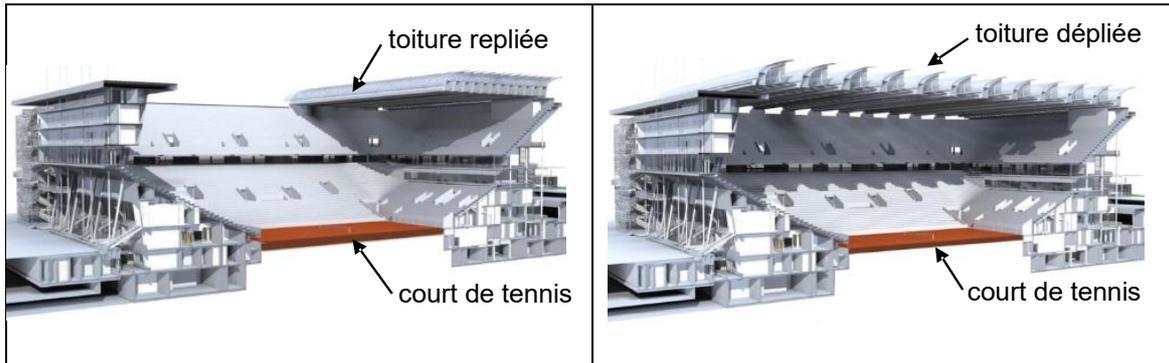


Étude d'une structure : le toit du central de Roland-Garros

Le site de Roland-Garros sera un site clé des Jeux Olympiques de Paris en 2024. Pour cet événement, les courts de tennis ont été modernisés.

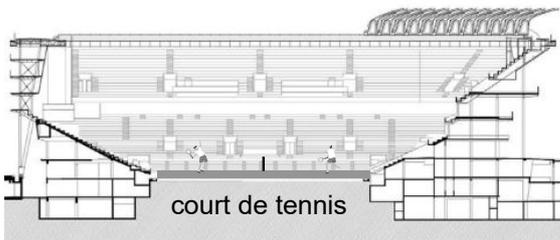
La nouvelle toiture du court central de Roland-Garros peut se déployer. Elle permet de protéger les joueurs de tennis et le public en cas d'intempéries sans interrompre les matchs.

Cette structure est couverte par une toile tendue translucide qui assure légèreté et résistance.

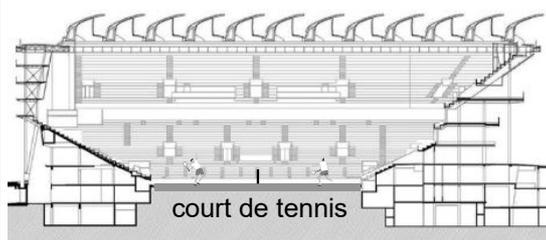


Document 1 - vue en coupe de la toiture du court central de Roland-Garros

toiture **repliée** : les 12 ailes qui composent la toiture sont stockées sur le côté.



toiture **dépliée** : les 12 ailes qui composent la toiture sont dépliées.



Document 2 - fonctionnement général du système de déploiement

Lorsque l'opérateur ordonne le déploiement de la toiture, l'énergie électrique alimente le variateur de puissance. Elle est ensuite distribuée aux motoréducteurs. Ces derniers entraînent un mécanisme de roulement qui se déplace sur des rails, ce qui permet la translation des ailes.

Pour gérer la sécurité de l'installation, un capteur de position contrôle en permanence l'avancement des ailes. En cas d'incident, la coupure générale de l'alimentation électrique permet un arrêt immédiat du déploiement de la toiture.

Question 1 : (2 points)

Indiquer la fonction principale de la toiture du court central de Roland-Garros.

Question 2 (4 points) :

Le document 3 décrit sous forme d'un diagramme de blocs les éléments constitutifs de la chaîne d'information et de la chaîne d'énergie du système.

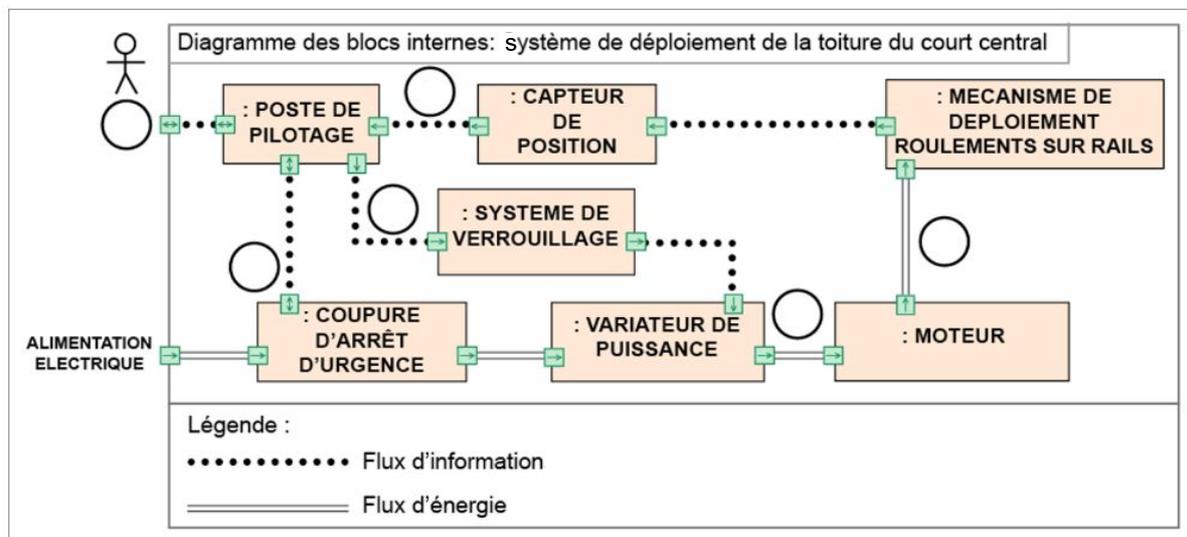
a) A l'aide du document 2, entourez sur le document 3 en rouge l'ensemble des blocs constituant la chaîne d'énergie et en vert l'ensemble des blocs constituant la chaîne d'information (1 point).

b) Sur le document 3 replacer les différents éléments : (3 points)

Numéros à replacer dans le diagramme des blocs internes :

1	contrôle de position	4	ordre d'ouverture du système
2	opérateur	5	énergie électrique
3	énergie mécanique	6	contrôle de sécurité de l'installation

Document 3 : Diagramme des blocs internes



Question 3 (2 points):

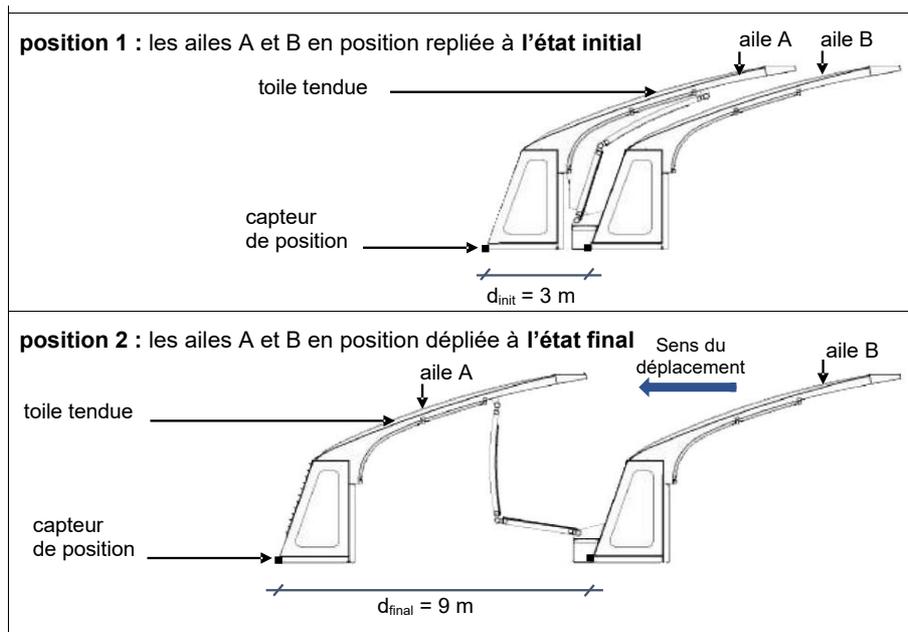
L'état initial du système correspond à l'état pour lequel toutes les ailes sont repliées (figure de gauche sur le document 1). Lorsque le toit se déploie, la première aile du toit (appelée l'aile A) passe de la position 1 à la position 2 (voir Document 4).

La notation retenue pour décrire les différentes positions des ailes est la suivante :

- d_{init} : distance entre l'aile A et l'aile B en position 1. Soit la distance entre une aile et sa suivante en position repliée.
- d_{final} représente la distance entre l'aile A et l'aile B en position 2. Soit la distance entre une aile et sa suivante en position dépliée.
- d est la distance parcourue par l'aile A au cours du déploiement total du toit.

A partir du document 4, exprimer d en fonction d_{init} et d_{final} puis donner sa valeur numérique.

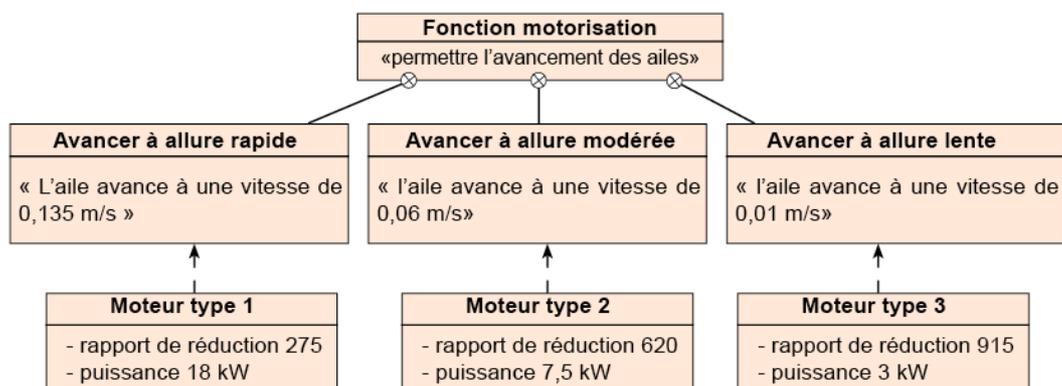
Document 4 : étude du mouvement de déploiement entre deux ailes consécutives



Question 4 (2 points)

Les ailes avancent à des vitesses différentes. Pour réaliser ces déplacements, chaque aile est munie d'un moteur indépendant. L'étude consiste à choisir le moteur à installer sur l'aile C. Lors de la simulation du déploiement de la toiture, l'aile C se déplace à la vitesse de **0,486 km/h** :

Document 5 : Fonction motorisation



a) **Calculer** la vitesse de déplacement V_C de l'aile C en mètre par seconde (**1 point**).

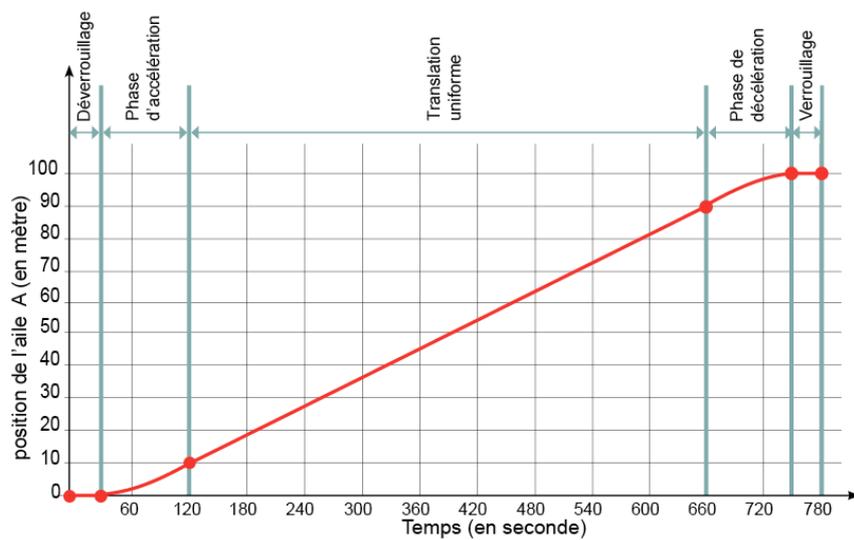
b) En utilisant le document 5 **indiquer** le type de moteur retenu ainsi que les deux caractéristiques associées (**1 point**).

Question 5 (3 points) :

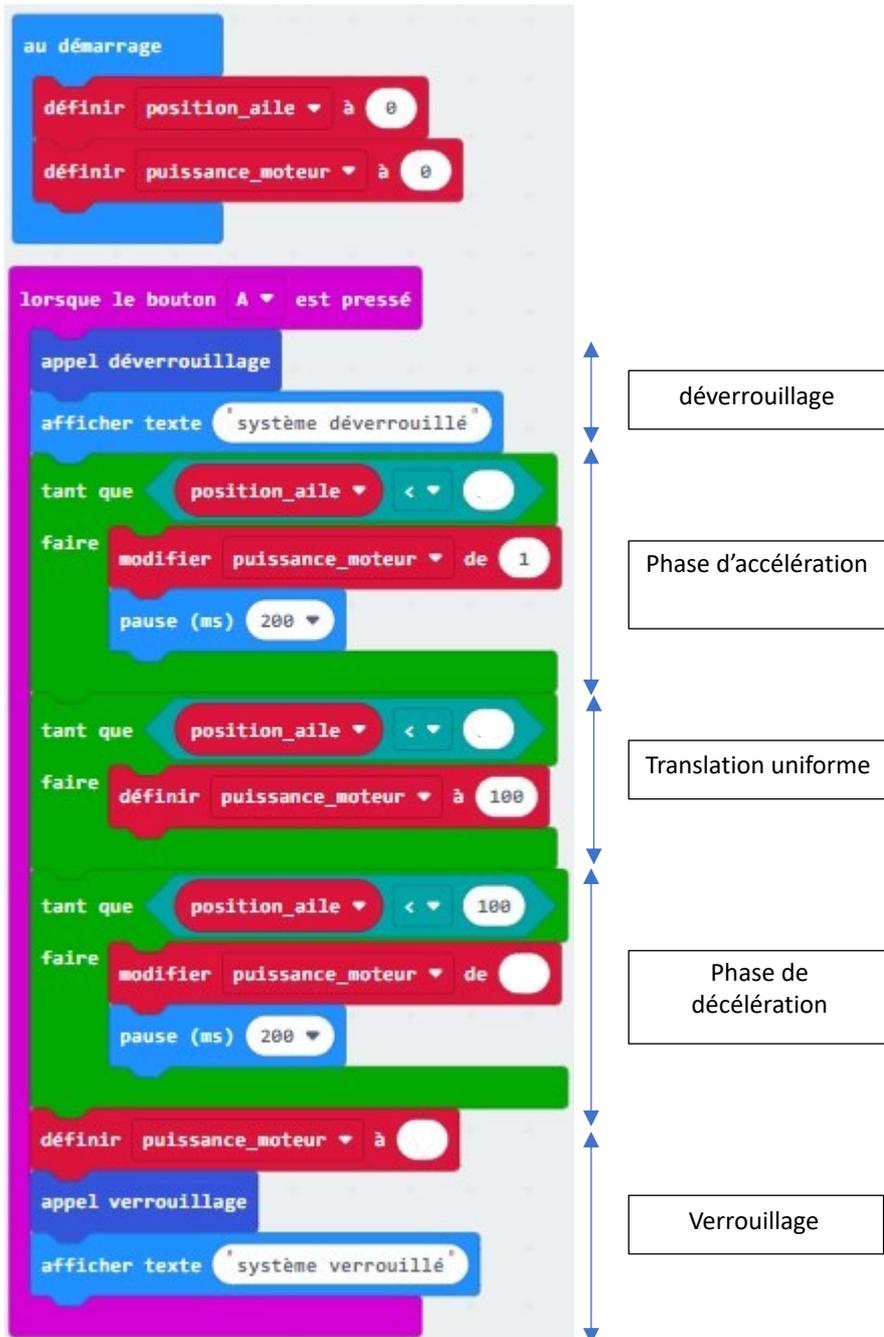
Nous avons modélisé le pilotage du déploiement de l'aile A avec une carte Micro:bit. Le déverrouillage du moteur qui enclenche la mise en mouvement du mécanisme est simulé avec un appui sur le bouton A de la carte Micro:bit et le programme décrit sur le Document 7 se déroule.

A l'aide du document 6, compléter le programme Document 7 qui pilote le cycle de déploiement décrit ci-dessous.

Document 6 : cycle de déploiement de l'aile A (et donc de la toiture)



Document 7 : Programme assurant le cycle de déploiement de l'aile A



Question 6 (7 points)

Vous souhaitez travailler avec des élèves de CM2 sur les différents types de toit ou de structure permettant de couvrir une maison.

a) En se promenant dans la rue des élèves ont observé que les maisons pouvaient avoir des types de toit très différents. Proposer une traduction de cette observation sous la forme d'une problématique qui serait le point de départ d'une séquence. (1 point)

b) A partir du programme de cycle 3, indiquer concrètement deux compétences et connaissances associées que vous pourriez mobiliser dans une **séance** de votre séquence avec des élèves. Vos choix doivent être illustrés avec des situations réelles de la vie quotidienne des élèves. (2 points)

c) Quel(s) type(s) de rendu(s) et/ou trace(s) écrite(s) demanderiez-vous aux élèves en fonction des compétences et connaissances que souhaiteriez-vous mobiliser ? Justifier votre/vos choix ? (2 points)

d) Proposer une illustration de ce que pourrait être un rendu d'élève. (2 points)

Les objets techniques au cœur de la société

Les objets techniques en réponse aux besoins des individus et de la société	
<p>Si les besoins de l'humanité (habitat, alimentation, reproduction, soins, survie, communication, déplacements) ont fondamentalement peu changé dans le temps, les réponses apportées pour y subvenir ont évolué en s'appuyant notamment sur les progrès accomplis dans la maîtrise des technologies.</p> <p>Cette partie vise à appréhender les liens existant entre les objets créés par l'être humain et les besoins qui en ont motivé la conception et la fabrication, introduisant le souci de continuer « à rendre service » aux individus et à la société tout en veillant à la préservation des ressources utilisées. Les objets techniques abordés au cycle 3 sont des objets matériels ; certains peuvent être connectés entre eux ou disposer de programmes informatiques contribuant à leur fonctionnement.</p>	
Attendus de fin de cycle	
<ul style="list-style-type: none">• Identifier un besoin exprimé par la société et lui associer des objets techniques permettant d'y répondre.• Distinguer un objet technique d'un objet naturel.• Repérer les évolutions des objets techniques en fonction de leur contexte d'utilisation.• Citer quelques exemples d'objets techniques conçus pour répondre à un besoin spécifique et ayant été détournés de leur usage initial.	
Connaissances et compétences attendues en fin de cours moyen	Liens avec les connaissances et compétences abordées en sixième dans les autres thèmes
Besoin exprimé par l'individu, la société <ul style="list-style-type: none">• Identifier des besoins et leur évolution (se déplacer, se chauffer, s'alimenter, etc.).	Les principes de conversion de l'énergie peuvent être replacés dans le contexte de leur utilisation dans des réalisations technologiques existantes (par exemple, panneaux solaires, éoliennes, centrales hydro-électriques).

<ul style="list-style-type: none"> • Identifier le lien entre des besoins et des réponses apportées par les objets techniques. 	
<p>Évolution technologique (innovation, invention, principe technique, approche environnementale)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Repérer les évolutions d'un objet dans différents contextes (historique, géographique, économique, culturel, technologique) ; par exemple, l'évolution du transport ferroviaire (matériel et usages) depuis son apparition jusqu'à aujourd'hui. • Comparer des réponses à des besoins dans différents contextes ; par exemple, se déplacer en milieu urbain ou rural. • Citer des cas de détournement d'usage d'objets. Justifier une réflexion éthique lors de la conception ou de la fabrication de certains objets techniques. 	<p>Les actions humaines peuvent avoir des conséquences positives ou négatives sur l'environnement. On pourra identifier des solutions technologiques permettant de répondre aux besoins de la société tout en préservant les ressources de la planète (meilleure isolation thermique des bâtiments, transports en commun, etc.).</p>

Description du fonctionnement et de la constitution d'objets techniques

L'objectif de cette partie est de permettre aux élèves de décrire les objets techniques de leur quotidien. Si la précédente partie s'intéressait davantage au « pourquoi » de l'existence et de l'évolution des objets, il s'agit ici de comprendre « comment » un objet répond à un besoin. À partir d'exemples simples, comme celui d'une lampe de bureau, l'objet est décomposé en plusieurs sous-ensembles (ampoule, interrupteur, cordon électrique, etc.), chacun jouant un rôle précis (éclairer, allumer/éteindre, transporter l'énergie électrique, etc.). Cette partie vise ainsi à établir les liens entre les solutions technologiques et les fonctions techniques qu'elles assurent et à permettre aux élèves de les décrire par des croquis ou des schémas adaptés.

Attendus de fin de cycle

- Distinguer besoins, fonctions techniques et solutions technologiques.
- Décrire un objet technique par un schéma (représentation du fonctionnement de l'objet) et un croquis (ce que l'on observe).

Connaissances et compétences attendues en fin de cours moyen

Besoins et fonctions techniques

- Distinguer un besoin et les fonctions techniques réalisées par un objet technique.
- Identifier les fonctions assurées par un objet technique.

Solutions technologiques

- Associer les solutions technologiques aux fonctions techniques.
- Identifier les matériaux utilisés.

Représentation des objets techniques

- Représenter graphiquement à l'aide de croquis à main levée les éléments d'un objet technique.
- Identifier les sous-ensembles constituant un objet technique.
- Décrire à l'aide d'un schéma le fonctionnement d'un objet technique.

Liens avec les connaissances et compétences abordées en sixième dans les autres thèmes

Mettre en lien le choix des matériaux avec les propriétés de la matière (propriétés chimiques et propriétés physiques : thermique, électrique, etc.).

L'étude des mouvements peut être réalisée en prenant appui sur des objets techniques dont les mouvements relatifs des différentes parties sont étudiés (par exemple, système de poulies, ascenseur).

Indispensable dans la démarche technologique, la représentation schématique, non obligatoirement normée, soutient la recherche d'idées dans toutes les disciplines scientifiques et reste une étape indispensable à toute matérialisation d'une solution.

Démarche de conception et de réalisation d'un objet technique

Au cycle 3, les élèves sont initiés à la démarche technologique, dont l'apprentissage est approfondi au cycle 4.

Elle se développe dans un projet technologique allant de la prise de conscience d'un besoin jusqu'à la proposition de solutions techniques adaptées. On encourage la créativité des élèves, leur permettant de prendre conscience qu'à un problème peuvent correspondre plusieurs solutions. Cela leur permet d'apprendre à critiquer une solution de façon raisonnée et objective et à expliciter leurs choix pour répondre aux besoins tout en prenant notamment en compte les conséquences de ces choix sur l'environnement (la notion de cycle de vie d'un objet technique est ici essentielle).

Cette approche sous forme de projet mené en groupe s'appuie sur la collaboration et la communication entre les élèves. Ils sont amenés à participer à l'organisation et à la planification de leur travail, à se répartir les tâches et à apprendre à compter les uns sur les autres. Ces compétences d'organisation du travail gagnent à être réinvesties dans tout autre projet.

Attendus de fin de cycle

- Décrire et pratiquer la démarche technologique dans le cadre d'un projet.
- Participer à un travail collectif.
- Identifier les liens entre des choix de conception et leurs effets sur les étapes du cycle de vie d'un objet technique.

Connaissances et compétences attendues en fin de cours moyen

Problème technique

- Rechercher des idées de solutions à l'aide de schémas ou de croquis pour résoudre un problème technique donné.
- Comparer des solutions par une analyse critique (notamment dans le cadre de la transition écologique et du développement durable).

Notion de contrainte (*imperméabilité, poids, autonomie, etc.*)

- Prendre en compte une contrainte dans la recherche de solutions.
- Choisir un matériau en fonction de ses propriétés physiques.
- Exploiter les formes d'énergie disponibles (par exemple, le système de chauffage d'un refuge de haute montagne ou d'un appartement en milieu urbain).

Cycle de vie de l'objet technique

- Identifier les différentes étapes du cycle de vie d'un objet technique.
- Effectuer des choix raisonnés en fonction des conséquences environnementales.

Processus de réalisation de maquettes

- Organiser le travail de réalisation d'une maquette (répartition des tâches, coopération, communication, préparation du travail, prise en compte des consignes de sécurité).
- Planifier le travail au sein de l'équipe.
- Participer au déroulement du projet.
- Réaliser des maquettes simples pour matérialiser une solution.
- Vérifier que la solution répond au problème posé.

Liens avec les connaissances et compétences abordées en sixième dans les autres thèmes

Les instruments utilisés lors de démarches scientifiques dans l'étude de la matière, du mouvement, du vivant pourront être exploités dans une approche comparative (par exemple, les différents types de balances, les différences entre loupes et microscopes, etc.)

Les caractéristiques physiques et chimiques d'un matériau sont mises en relation avec leur intérêt technologique dans la conception d'un objet technique (en lien avec le thème *Matière, mouvement, énergie, information*).

La notion de contrainte peut s'illustrer dans différents processus, par exemple l'étude de la production et de la conservation des aliments (en lien avec le thème *Le vivant, sa diversité et les fonctions qui le caractérisent*).

Propriétés de la matière (décomposition des matériaux) : l'étude des propriétés de la matière pourra être mise en relation avec le cycle de vie des objets techniques.

Les compétences d'organisation du travail peuvent être réexploitées dans le cadre de démarches expérimentales mobilisées dans les trois autres thématiques du programme.