

## SCIENCES ET TECHNOLOGIE

Mettre en œuvre son enseignement dans la classe

Matériaux et objets techniques

# La montgolfière

## Éléments de contexte

### Références au programme et au socle commun

COMPÉTENCES TRAVAILLÉES	DOMAINES DU SOCLE
Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques.	<b>DOMAINE 4</b> - Les systèmes naturels et les systèmes techniques.
Pratiquer des langages.	<b>DOMAINE 1</b> - Les langages pour penser et communiquer.
Coopérer et réaliser des projets.	<b>DOMAINE 2</b> - Des méthodes et des outils pour apprendre.
Adopter un comportement éthique et responsable.	<b>DOMAINE 3</b> - La formation de la personne et du citoyen. Les représentations du monde et l'activité humaine.

### Nom du thème : Matériaux et objets techniques

#### ATTENDUS DE FIN DE CYCLE

- Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs constitutions.
- Repérer et comprendre la communication et la gestion de l'information.
- Concevoir et produire tout ou partie d'un objet technique en équipe pour traduire une solution technologique répondant à un besoin.
- Identifier les principales familles de matériaux.
- Identifier les principales évolutions du besoin et des objets.
- Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions, leurs constitutions.

#### CONNAISSANCES ET COMPÉTENCES ASSOCIÉES

- Comparaison de solutions techniques : constitutions, fonctions, organes.
- Notion de contrainte.
- Recherche d'idées (schémas, croquis ...), modélisation du réel.
- Processus, cahier des charges et avant-projet.
- Choix des matériaux, maquette et prototype.
- Vérification et contrôles.

### Nom du thème : Matière, mouvement, énergie, information

#### ATTENDUS DE FIN DE CYCLE

- Décrire les états et la constitution de la matière à l'échelle macroscopique.

#### CONNAISSANCES ET COMPÉTENCES ASSOCIÉES

- Décrire les états et la constitution de la matière à l'échelle macroscopique.

#### Mettre en œuvre des observations et des expériences pour caractériser un échantillon de matière.

- Diversité de la matière : métaux, minéraux, verres, plastiques, matière organique sous différentes formes...
- L'état physique d'un échantillon de matière dépend de conditions externes, notamment de sa température.
- La masse est une grandeur physique qui caractérise un échantillon de matière.

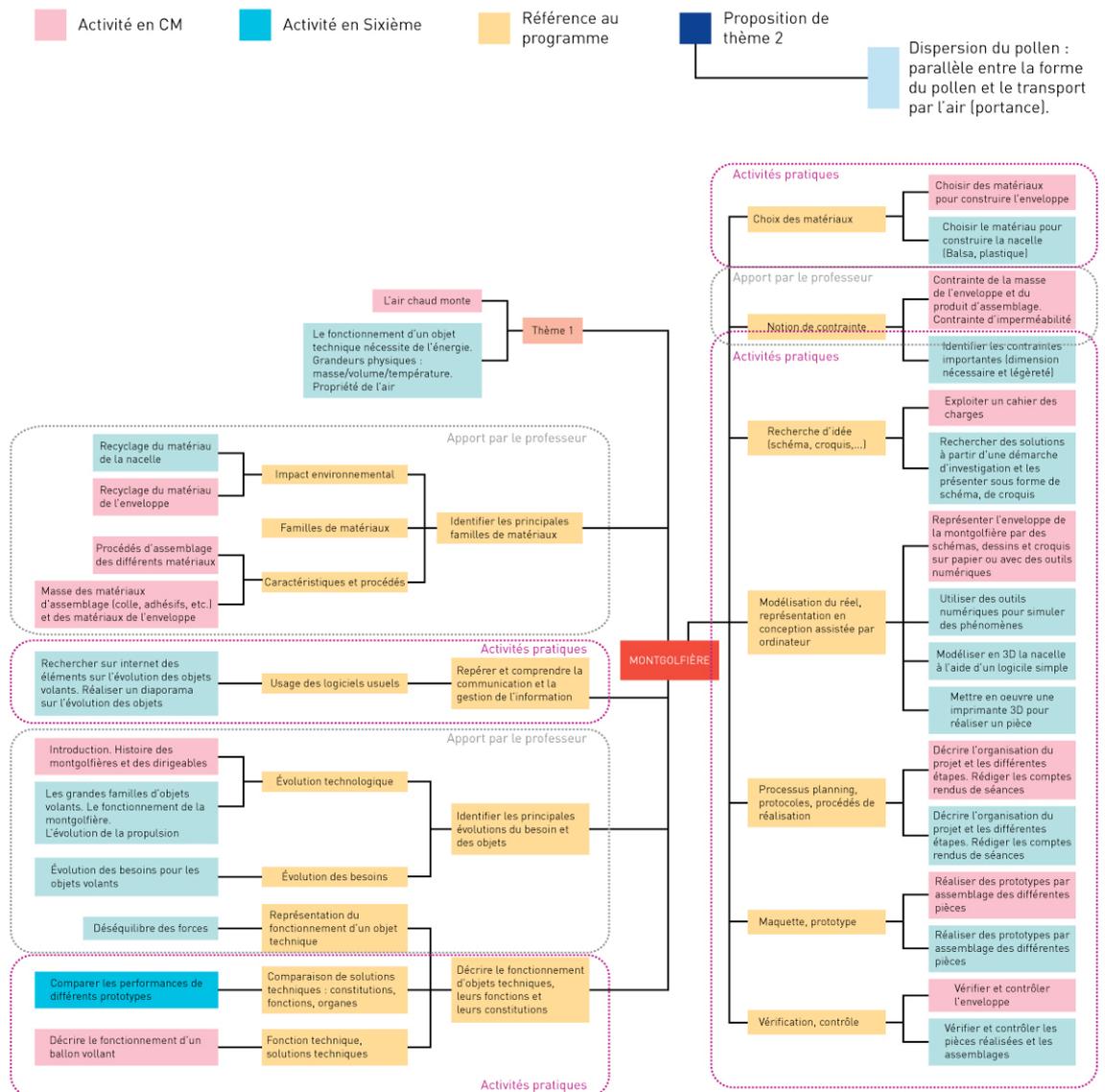
## Intentions pédagogiques

Le projet montgolfière a pour objectif, à partir de l'exploitation d'un cahier des charges fourni, d'aborder les différentes étapes de la conception à la réalisation d'un objet technique.

Nous proposons une progressivité dans l'appropriation des attendus de fin de cycle 3 à travers des démarches d'investigations et d'expérimentation. Plusieurs modules complémentaires mais indépendants sont proposés. Ils peuvent être articulés, selon le choix pédagogique du ou des enseignants, à l'intérieur du cycle.

Dans le cadre d'un projet inter degré, il est possible de travailler sur l'enveloppe en CM et de poursuivre sur la nacelle en sixième. Il est également possible de faire travailler les élèves de primaire et de secondaire en parallèle pour aboutir à une réalisation commune à la fin de la séquence. Le travail sur l'enveloppe n'est pas indispensable pour réaliser le module sur la nacelle.

Vous trouverez ci-dessous la carte heuristique correspondant au projet dans sa globalité. Les choix effectués sur la carte heuristique concernant le niveau CM ou sixième. Cette carte n'est donc qu'un exemple parmi les possibles.



Retrouvez Éduscol sur



## Description de la ressource

Le projet proposé est constitué de deux séquences :

- une séquence dont l'objectif est l'étude et la réalisation de l'enveloppe ;
- une séquence dont l'objectif est l'étude et la réalisation de la nacelle.

Une séquence complémentaire pourra être proposée :

- comment comprendre et améliorer le fonctionnement d'une montgolfière ?

## Les ressources utiles aux enseignants pour réactualiser leurs connaissances

- Objet et objet technique
- Besoin, fonction d'usage et fonction d'estime
- Fonction et solution technique
- Nomenclature et représentation
- Description du principe de fonctionnement
- Représentation en conception assistée par ordinateur
- La matérialité de l'air : densité, poussée d'Archimède (thème 1)
- Qu'est-ce que la matière (au cycle 2) ?
- La pollinisation (thème 2) ?

## Ressources pour l'enseignant

- Difficultés et hypothèses d'élèves ayant réalisé le projet montgolfière. Vidéo « [aérostier](#) ».

### L'évolution des objets volants

- Revue Historia spécial n°28 mars/avril 2016
- [L'histoire des machines volantes](#)

### L'air chaud est moins dense que l'air froid

- Une [expérience simple](#) (illustrée par une vidéo) pour mettre en évidence la différence de densité de l'air chaud et de l'air froid.

*L'interprétation de l'expérience est incluse dans la référence ci-dessus et permet au professeur de vérifier sa propre compréhension du phénomène. Mais cette expérience ne peut pas être présentée aux élèves de cycle 3, puisqu'on n'a pas les moyens de l'interpréter.*

*Par ailleurs il convient de respecter la rigueur scientifique. Par exemple il est inexact de déclarer que « l'air chaud est plus léger », même si cette expression est régulièrement employée. En réalité, une masse d'air donnée occupe un volume d'autant plus important que sa température est élevée. Un volume donné d'air chaud est donc plus léger qu'un même volume d'air froid. La masse volumique de l'air chaud est plus faible que la masse volumique de l'air froid.*

### Comment fonctionne une Montgolfière

- [Livres numériques](#) réalisés par des 6<sup>ème</sup> en technologie.

*Remarque : ce livre numérique a été réalisé dans le cadre des anciens programmes et ancien socle commun. Il peut constituer une source d'inspiration mais ne saurait donner lieu à une utilisation en l'état à partir de la rentrée 2016.*

- [le dossier wikipédia](#) avec des images libres de droit.

### Comment réaliser une montgolfière ?

- [Un dossier complet d'une association scientifique belge.](#)
- [3 méthodes de fabrication](#) avec des matériaux et des conceptions différentes.
- [Un tutoriel](#) avec des photos et le patron.
- [Réalisation d'une lanterne en papier](#), qui utilise le même principe.

### Quelques expériences en classe

- [Résumé d'un projet de classe.](#)
- [Un blog de classe sur les objets volants.](#)

## Obstacles possibles pour les élèves

### Compréhension du phénomène physique

Les phénomènes en jeu sont trop complexes (densité, poussée d'Archimède), pour être abordés directement au niveau du cycle 3. On se contentera de décrire les phénomènes physiques sans chercher à les expliquer.

D'un point de vue général, toutes les expériences liées à l'air sont difficiles à appréhender par les élèves, parce qu'on ne le voit pas et on ne le ressent pas ou peu. Il leur est difficile de comprendre la matérialité de l'air, et ses propriétés : son poids, son déplacement, l'espace qu'il occupe ; l'influence de la température sur la densité, phénomène qui permet l'ascension de la montgolfière, est elle aussi difficile à appréhender.

### Comment surmonter ces obstacles

- le travail sur la matérialité de l'air constitue un prérequis nécessaire pour bien comprendre le phénomène. Des expériences pour prendre conscience de son existence et pour montrer que l'air a une masse doivent avoir été réalisées en cycle 2 et les acquis en sont réinvestis ici ;
- de même, un travail sur la densité, sans aller jusqu'au principe d'Archimède, comme le « flotte-coule », peut faciliter la compréhension des phénomènes en jeu, et donner du sens aux mouvements d'air ;
- les expériences réalisables avec de l'eau (bouteille/ballon, eau colorée chaude) peuvent aider à la compréhension du comportement de l'air, à condition d'expliquer que l'eau constitue un système permettant de modéliser l'air, dans l'hypothèse que les deux fluides ont le même comportement dans les conditions d'étude.

## Mise en place du cahier des charges

Il s'agit de faire verbaliser aux élèves les différentes contraintes liées à la recherche de solutions techniques par rapport à l'objet.

Les élèves n'ont pas à rédiger un cahier des charges mais à l'exploiter comme support leur permettant de rechercher, identifier, proposer, concevoir des solutions aux problèmes techniques posés.

Exemple :  
« Comment fabriquer une enveloppe de montgolfière capable de s'envoler avec de l'air chaud ? »

L'annexe 2 propose une aide à la formalisation des réponses pour respecter les contraintes du cahier des charges.

Par ailleurs, les contraintes temporelles qui s'imposent au projet et le suivi de son avancement sont formalisées dans ce même document.

### Réalisation, tests et essais.

Afin d'appréhender la démarche technologique dans sa globalité, il faut expérimenter différents matériaux, en identifiant les critères de choix au regard de l'ensemble des contraintes définies au cahier des charges pour l'objet souhaité.

La recherche de solution et les propositions se font de manière à encourager la créativité des élèves qui formalisent leurs idées par des représentations graphiques, schémas, dessins, croquis. La réalisation de l'objet et des pièces qui le constituent peut mobiliser des techniques de découpe et de collage, par exemple pour l'enveloppe et de la nacelle en balsa.

Pour les représentations graphiques et schématisations comme pour la réalisation, il est recommandé de mobiliser au plus tôt dans le cursus des outils numériques : représentation volumique, simulation et fabrication par le biais de différents procédés numériques.

La conception et la fabrication assistées par ordinateur (CFAO) permettent aux élèves de se familiariser avec un modeleur volumique simple, de développer leur créativité pour le design de l'objet, et de réaliser une maquette matérielle en utilisant les outils numériques.

Après assemblage de la nacelle et de l'enveloppe (phase finale de la fabrication), les dernières séances du projet sont consacrées à la réalisation de tests et d'essais avec un objet complet. Ces tests et essais font également l'objet d'une formalisation écrite, qui conclut quant à l'obtention des performances souhaitées ou aux éventuels écarts constatés.

## SCIENCES ET TECHNOLOGIE

Mettre en œuvre son enseignement dans la classe

Matériaux et objets techniques

# Présentation du projet

NOM DU PROJET	MODÉLISATION D'UNE MONTGOLFIÈRE		
<b>Titre de la séquence</b>	Fabriquer l'enveloppe d'une montgolfière	<b>Nombre de séances</b>	6 ou 7
<b>Année(s) du cycle 3</b>	<input checked="" type="checkbox"/> CM1 - <input checked="" type="checkbox"/> CM2 - <input type="checkbox"/> 6 <sup>ème</sup>	<b>Durée</b>	10 heures
<b>Problématique élève</b>	<b>Comment faire voler un objet ?</b>		
<b>Thème(s)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Thème 3 (principal)</b> - Matériaux et objets techniques</li> <li>• <b>Thème 2</b> - Matière, mouvement, énergie, information</li> </ul>		
<b>Compétence (s) du socle Visée(s)</b>	<p><b>DOMAINE 4 - LES SYSTEMES NATURELS ET LES SYSTEMES TECHNIQUES</b> : curiosité et sens de l'observation ; capacité à résoudre des problèmes.</p> <p><b>DOMAINE 2 - LES METHODES ET OUTILS POUR APPRENDRE</b> : <b>conduite de projets</b> individuels et <b>collectifs</b></p> <p><b>DOMAINE 1 - LES LANGAGES POUR PENSER ET COMMUNIQUER</b> : langue française, langages mathématiques, scientifiques et informatiques</p>		
<b>Compétence (s) du programme Visée(s)</b>	<p><b>Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• proposer des expériences simples pour tester une hypothèse ;</li> <li>• interpréter un résultat, en tirer une conclusion ;</li> <li>• formaliser une partie de sa recherche sous forme écrite ou orale.</li> </ul> <p><b>Concevoir, créer, réaliser :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• identifier les principales familles de matériaux ;</li> <li>• réaliser en équipe tout ou partie d'un objet technique répondant à un besoin.</li> </ul> <p><b>S'approprier des outils et des méthodes :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• choisir ou utiliser le matériel adapté pour mener une observation, effectuer une mesure, réaliser une expérience ou une production ;</li> <li>• faire le lien entre la mesure réalisée, les unités et l'outil utilisés ;</li> <li>• garder une trace écrite ou numérique des recherches, des observations, des expériences réalisées ;</li> <li>• extraire les informations pertinentes d'un document et les mettre en relation pour répondre à une question.</li> </ul> <p><b>Pratiquer des langages :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rendre compte des observations, expériences, hypothèses, conclusions en utilisant un vocabulaire précis ;</li> <li>• expliquer un phénomène à l'écrit et à l'oral.</li> </ul>		
<b>Connaissances associées</b>	<p><b>Apports des SVT</b> : lien avec certaines graines.</p> <p><b>Apports Technologie</b> : différence entre matériaux, force motrice.</p> <p><b>Apports physique-chimie</b> : propriétés de l'air, densité air chaud/air froid, portance aérostatique, force aérostatique.</p>		
<b>Progressivité en termes de compétences</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Appropriation <input checked="" type="checkbox"/> Approfondissement <input type="checkbox"/> Maîtrise (attendu de fin de cycle)		

NOM DU PROJET	MODÉLISATION D'UNE MONTGOLFIÈRE	
<b>Tâche finale</b>	<b>Modéliser une enveloppe de montgolfière</b>	
Évaluation	<b>Critère(s)</b>	<p><b>DOMAINE 4 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>être curieux et observer ;</li> <li>être capable de résoudre des problèmes.</li> </ul> <p><b>DOMAINE 2 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>conduire un projet collectif.</li> </ul> <p><b>DOMAINE 1 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>utiliser le langage scientifique ;</li> <li>comprendre un texte pour extraire une information.</li> </ul>
	<b>Indicateur(s)</b>	<p><b>DOMAINE 4 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>implication, participation, émission d'hypothèses, de questions...</li> <li>proposition de solutions, plus ou moins pertinentes.</li> </ul> <p><b>DOMAINE 2 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>avoir une place dans le projet, prise en charge d'une partie du projet (propositions, recherches, essais, tâche dédiée, schéma...).</li> </ul> <p><b>DOMAINE 1 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>écriture d'un texte court rendant compte de l'expérience menée en utilisant le vocabulaire associé ;</li> <li>trouver l'information importante</li> </ul>

NOM DU PROJET	MODÉLISATION D'UNE MONTGOLFIÈRE	
<b>Titre de la séquence</b>	Fabriquer l'enveloppe d'une montgolfière	<b>Numéro de la séance</b> 1
<b>Titre de la séance</b>	<b>Comment fait l'homme pour voler ?</b>	
<b>Déroulement</b>	<p><b>Temps 1</b> - Recueil des représentations : écrits, dessins, schémas individuels.</p> <p><b>Temps 2</b> - Catégorisation des machines : celles qui utilisent l'air et le vent pour se déplacer et celles qui utilisent un moyen de propulsion.</p> <p><i>Comment font les machines qui « se gonflent » ?</i></p> <p><b>Tâche</b> : émissions d'hypothèses individuelles par un écrit/schéma de recherche puis confrontation et argumentation collective. Certaines hypothèses sont conservées.</p>	
<b>Trace collective à dégager</b>	<b>« Il existe plusieurs types de machines volantes dont certaines utilisent l'air ou le vent pour se déplacer. »</b>	
<b>Compétence (s) du socle Visée(s)</b>	<p><b>DOMAINE 4</b> - LES SYSTEMES NATURELS ET LES SYSTEMES TECHNIQUES : curiosité et sens de l'observation ; capacité à résoudre des problèmes.</p> <p><b>DOMAINE 2</b> - LES METHODES ET OUTILS POUR APPRENDRE : conduite de projets individuels et collectifs.</p>	
<b>Compétence (s) du programme Visée(s)</b>	<p><b>Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>formaliser une partie de sa recherche sous forme écrite ou orale.</li> </ul> <p><b>S'approprier des outils et des méthodes :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>garder une trace écrite des recherches, des observations, des expériences réalisées.</li> </ul> <p><b>Pratiquer des langages :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>expliquer un phénomène à l'écrit et à l'oral.</li> </ul>	
Évaluation	<b>Critère(s)</b>	<b>Domaine 4 :</b>
	<b>Indicateur(s)</b>	<p><b>Domaine 4 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>être curieux et observer.</li> <li>implication, participation, émission d'hypothèses, de questions...</li> <li>proposition de solutions, pertinence de ces solutions.</li> </ul>

NOM DU PROJET		MODÉLISATION D'UNE MONTGOLFIÈRE	
Titre de la séquence	Fabriquer l'enveloppe d'une montgolfière	Numéro de la séance	2
Titre de la séance	Comment fait la montgolfière pour s'envoler ?		
Déroulement	<p><b>Temps 1</b> - Réactivation des hypothèses proposées en séance 1.</p> <p><b>Temps 2</b> - Lecture d'un <a href="#">document papier</a> ou du document numérique « <a href="#">L'aérostaut nantais des années 1783 à nos jours</a> » et du document « <a href="#">schéma montgolfière</a> » pour extraire l'information qui valide une des hypothèses émises en séance 1.</p> <p><i>Quelle expérience pourrait permettre de vérifier que l'air chaud monte ?</i></p> <p><b>Recherche</b> : émissions d'hypothèses individuelles par un écrit puis échange dans les groupes pour proposer une expérience.</p> <p><b>Expériences à réaliser devant les élèves :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• modélisation en utilisant l'eau (eau chaude colorée qui monte dans l'eau froide) ;</li> <li>• prise de la température à partir de deux thermomètres identiques au sol et au plafond de la salle ;</li> <li>• expérience du serpent : elle consiste à découper dans du papier un serpent en forme d'hélice puis à le placer au-dessus d'une source chaude. L'air chaud en montant fait tourner le serpent.</li> </ul>		
Trace collective à dégager	« L'air chaud monte. L'air chaud fait monter la montgolfière. »		
Compétence (s) du socle Visée(s)	<p><b>DOMAINE 4 - LES SYSTEMES NATURELS ET LES SYSTEMES TECHNIQUES</b> : curiosité et sens de l'observation ; capacité à résoudre des problèmes.</p> <p><b>DOMAINE 1 - LES LANGAGES POUR PENSER ET COMMUNIQUER</b> : langue française.</p> <p><b>DOMAINE 2 - LES METHODES ET OUTILS POUR APPRENDRE</b> : <b>conduite de projets</b> individuels et <b>collectifs</b>.</p>		
Compétence (s) du programme Visée(s)	<p><b>Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• proposer des expériences simples pour tester une hypothèse.</li> </ul> <p><b>S'approprier des outils et des méthodes :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• faire le lien entre la mesure réalisée, les unités et l'outil utilisés ;</li> <li>• extraire les informations pertinentes d'un document et les mettre en relation pour répondre à une question.</li> </ul> <p><b>Pratiquer des langages :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• expliquer un phénomène à l'écrit et à l'oral.</li> </ul>		
Évaluation	Critère(s)	<p><b>DOMAINE 4 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• être curieux et observer ;</li> <li>• être capable de résoudre des problèmes.</li> </ul> <p><b>DOMAINE 2 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• conduire un projet collectif.</li> </ul> <p><b>DOMAINE 1 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• comprendre un texte pour extraire une information.</li> </ul>	
	Indicateur(s)	<p><b>DOMAINE 4 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• implication, participation, émission d'hypothèses, de questions...</li> <li>• proposition de solutions, pertinence de ces solutions.</li> </ul> <p><b>DOMAINE 2 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• avoir une place dans le projet, prise en charge d'une partie du projet (propositions, recherches, essais, tâche dédiée, schéma...).</li> </ul> <p><b>DOMAINE 1 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• trouver l'information importante.</li> </ul>	

NOM DU PROJET		MODÉLISATION D'UNE MONTGOLFIÈRE	
Titre de la séquence	Fabriquer l'enveloppe d'une montgolfière	Numéro de la séance	3
Titre de la séance	Comment fabriquer une enveloppe de montgolfière ? Quel matériau va-t-on utiliser ? Et comment procède-t-on ?		
Déroulement	<p><b>Temps 1</b> - implication des élèves dans le projet de la réalisation d'une enveloppe de montgolfière.</p> <p><b>Temps 2</b> - recherche technologique.</p> <p><i>Qu'est-ce qui peut aider ou pas à ce que le ballon s'envole ?</i></p> <p><a href="#">Le schéma d'une montgolfière</a> est proposé afin de guider la réflexion. Celui-ci peut être annoté.</p> <p>Émissions d'hypothèses individuelles par écrit puis échange dans les groupes pour proposer un cahier des charges et un protocole à tester (matériau à utiliser, matériel, déroulement...).</p> <p>Différents matériaux et du matériel sont mis à disposition par l'enseignant pour la phase de test.</p> <p><b>Matériel</b> - cf. annexe 3 « <a href="#">gabarit</a> »</p> <p><b>Temps 3</b> - tests des protocoles par groupe.</p> <p><b>Temps 4</b> - présentation par chaque petit groupe de sa recherche et retour sur les difficultés rencontrées. Essai d'explication, par le groupe classe, des causes sur les échecs rencontrés. Argumentation.</p>		
Variables à dégager collectivement	« La forme du ballon, sa taille, le matériau léger utilisé, le mode d'assemblage peuvent aider le ballon à s'envoler. »		
Compétence(s) du socle Visée(s)	<p><b>DOMAINE 4 - LES SYSTEMES NATURELS ET LES SYSTEMES TECHNIQUES</b> : capacité à résoudre des problèmes.</p> <p><b>DOMAINE 2 - LES METHODES ET OUTILS POUR APPRENDRE</b> : conduite de projets individuels et collectifs.</p> <p><b>DOMAINE 1 - LES LANGAGES POUR PENSER ET COMMUNIQUER</b> : langue française, langages mathématiques, <b>scientifiques</b> et informatiques.</p>		
Compétence(s) du programme Visée(s)	<p><b>Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>interpréter un résultat, en tirer une conclusion ;</li> <li>formaliser une partie de sa recherche sous forme écrite ou orale.</li> </ul> <p><b>Concevoir, créer, réaliser :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>identifier les principales familles de matériaux ;</li> <li>réaliser en équipe tout ou partie d'un objet technique répondant à un besoin.</li> </ul> <p><b>S'approprier des outils et des méthodes :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>choisir ou utiliser le matériel adapté pour mener une observation, effectuer une mesure, réaliser une expérience ou une production ;</li> <li>garder une trace écrite ou numérique des recherches, des observations, des expériences réalisées.</li> </ul> <p><b>Pratiquer des langages :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rendre compte des observations, expériences, hypothèses, conclusions en utilisant un vocabulaire précis ;</li> <li>expliquer un phénomène à l'écrit et à l'oral.</li> </ul>		
Évaluation	Critère(s)	<p><b>DOMAINE 4 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>être curieux et observer ;</li> <li>être capable de résoudre des problèmes.</li> </ul> <p><b>DOMAINE 2 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>conduire un projet collectif.</li> </ul>	
	Indicateur(s)	<p><b>DOMAINE 4 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>implication, participation, émission d'hypothèses, de questions...</li> <li>proposition de solutions, pertinence de ces solutions.</li> </ul> <p><b>DOMAINE 2 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>avoir une place dans le projet, prise en charge d'une partie du projet (propositions, recherches, essais, tâche dédiée, schéma...).</li> </ul>	

NOM DU PROJET		MODÉLISATION D'UNE MONTGOLFIÈRE	
<b>Titre de la séquence</b>	Fabriquer l'enveloppe d'une montgolfière	<b>Numéro de la séance</b>	4
<b>Titre de la séance</b>	<b>Comment fabriquer une enveloppe de montgolfière ? Quel matériau va-t-on utiliser ? Et comment procède-t-on ?</b> <b>Poursuite des recherches de la séance 3.</b>		
<b>Déroulement</b>	<p><b>Temps 1</b> - Les constats réalisés en séance 3 sont réactivés. Les solutions imaginées aux problèmes rencontrés sont argumentées. Puis chaque variable est isolée. Chaque groupe choisit une variable à tester.</p> <p><b>Temps 2</b> - Le cahier des charges est revisité par chaque groupe et des modifications proposés. Un cahier des charges commun à tous est adopté en synthèse.</p> <p><b>Temps 3</b> - Les protocoles sont revisités et testés par chaque groupe.</p> <p><b>Temps 4</b> - Présentation par chaque groupe de sa recherche et réalisation d'une auto-évaluation du nouveau protocole.</p>		
<b>Trace écrite individuelle et collective</b>	<p><b>Individuellement, puis par groupe, une fiche d'évaluation du système conçu est remplie.</b></p> <p>Les conditions du test envisagé, le constat ou l'observation faite, la validation ou non du test, les explications possibles en cas d'échec.</p>		
<b>Compétence (s) du socle Visée(s)</b>	<p><b>DOMAINE 4 - LES SYSTEMES NATURELS ET LES SYSTEMES TECHNIQUES</b> : capacité à résoudre des problèmes.</p> <p><b>DOMAINE 2 - LES METHODES ET OUTILS POUR APPRENDRE</b> : <b>conduite de projets</b> individuels et <b>collectifs</b>.</p> <p><b>DOMAINE 1 - LES LANGAGES POUR PENSER ET COMMUNIQUER</b> : langue française, langages mathématiques, <b>scientifiques</b> et informatiques.</p>		
<b>Compétence (s) du programme Visée(s)</b>	<p><b>Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>interpréter un résultat, en tirer une conclusion ;</li> <li>formaliser une partie de sa recherche sous forme écrite ou orale.</li> </ul> <p><b>Concevoir, créer, réaliser :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>identifier les principales familles de matériaux ;</li> <li>réaliser en équipe tout ou partie d'un objet technique répondant à un besoin.</li> </ul> <p><b>S'approprier des outils et des méthodes :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>choisir ou utiliser le matériel adapté pour mener une observation, effectuer une mesure, réaliser une expérience ou une production ;</li> <li>garder une trace écrite ou numérique des recherches, des observations, des expériences réalisées.</li> </ul> <p><b>Pratiquer des langages :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>expliquer un phénomène à l'écrit et à l'oral.</li> </ul>		
<b>Évaluation</b>	<b>Critère(s)</b>	<p><b>DOMAINE 4 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>être curieux et observer ;</li> <li>être capable de résoudre des problèmes.</li> </ul> <p><b>DOMAINE 2 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>conduire un projet collectif.</li> </ul>	
	<b>Indicateur(s)</b>	<p><b>DOMAINE 4 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>implication, participation, émission d'hypothèses, de questions...</li> <li>proposition de solutions, pertinence de ces solutions.</li> </ul> <p><b>DOMAINE 2 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>avoir une place dans le projet, prise en charge d'une partie du projet (propositions, recherches, essais, tâche dédiée, schéma...).</li> </ul>	

NOM DU PROJET		MODÉLISATION D'UNE MONTGOLFIÈRE	
Titre de la séquence	Fabriquer l'enveloppe d'une montgolfière	Numéro de la séance	5
Titre de la séance		Réalisation de l'enveloppe finale	
Déroulement	<p><b>Temps 1</b> - À partir des constats et de l'avancée des recherches des élèves, des critères ont été identifiés. <b>Une fiche technique</b> est présentée ou a été construite avec la classe. Celle-ci est comparée avec les conclusions dégagées en séances 3 et 4.</p> <p><b>Temps 2</b> - À partir de la fiche, réalisation par groupe de la modélisation de la montgolfière.</p>		
Réalisation finale	L'enveloppe est réalisée à partir de la fiche technique		
Compétence (s) du socle Visée(s)	<b>DOMAINE 2 - LES METHODES ET OUTILS POUR APPRENDRE : conduite de projets</b> individuels et <b>collectifs</b>		
Compétence (s) du programme Visée(s)	<p><b>Concevoir, créer, réaliser :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>réaliser en équipe tout ou partie d'un objet technique répondant à un besoin.</li> </ul> <p><b>S'approprier des outils et des méthodes :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>faire le lien entre la mesure réalisée, les unités et l'outil utilisés.</li> </ul>		
Évaluation	Critère(s)	<b>DOMAINE 2 :</b>	
	Indicateur(s)	<ul style="list-style-type: none"> <li>conduire un projet collectif.</li> </ul> <p><b>DOMAINE 2 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>avoir une place dans le projet, prise en charge d'une partie du projet (propositions, recherches, essais, tâche dédiée, schéma...).</li> </ul>	

NOM DU PROJET		MODÉLISATION D'UNE MONTGOLFIÈRE	
Titre de la séquence	Fabriquer l'enveloppe d'une montgolfière	Numéro de la séance	6
Titre de la séance		Réalisation de l'enveloppe finale	
Déroulement	<p><b>Temps 1</b> - Terminer la réalisation de la modélisation de la montgolfière.</p> <p><b>Temps 2</b> - Évaluation. Écrire un compte rendu de quelques lignes expliquant comment on peut faire pour fabriquer une enveloppe de montgolfière. Les critères de réussite sont liés à la cohérence générale du texte et au réinvestissement du lexique rencontré.</p>		
Trace écrite	Écriture individuelle d'un compte rendu.		
Compétence (s) du socle Visée(s)	<p><b>DOMAINE 2 - LES METHODES ET OUTILS POUR APPRENDRE : conduite de projets</b> individuels et <b>collectifs</b>.</p> <p><b>DOMAINE 1 - LES LANGAGES POUR PENSER ET COMMUNIQUER :</b> langue française, Langages mathématiques, <b>scientifiques</b> et informatiques.</p>		
Compétence (s) du programme Visée(s)	<p><b>Concevoir, créer, réaliser :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>réaliser en équipe tout ou partie d'un objet technique répondant à un besoin.</li> </ul> <p><b>S'approprier des outils et des méthodes :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>faire le lien entre la mesure réalisée, les unités et l'outil utilisés.</li> </ul> <p><b>Pratiquer des langages :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rendre compte des observations, expériences, hypothèses, conclusions en utilisant un vocabulaire précis ;</li> <li>expliquer un phénomène à l'écrit et à l'oral.</li> </ul>		
Évaluation	Critère(s)	<p><b>DOMAINE 2 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>conduire un projet collectif.</li> </ul> <p><b>DOMAINE 1 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>utiliser le langage scientifique.</li> </ul>	
	Indicateur(s)	<p><b>DOMAINE 2 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>avoir une place dans le projet, prise en charge d'une partie du projet (propositions, recherches, essais, tâche dédiée, schéma...).</li> </ul> <p><b>DOMAINE 1 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>écriture d'un texte court rendant compte de l'expérience menée en utilisant le vocabulaire associé.</li> </ul>	

## SCIENCES ET TECHNOLOGIE

Mettre en œuvre son enseignement dans la classe

Matériaux et objets techniques

# Comment vole une montgolfière ? Comment fabriquer l'enveloppe ?

## Éléments de contexte

### Références au programme et au socle commun

COMPÉTENCES TRAVAILLÉES	DOMAINES DU SOCLE
Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques.	<b>DOMAINE 4</b> - Les systèmes naturels et les systèmes techniques.
Pratiquer des langages.	<b>DOMAINE 1</b> - Les langages pour penser et communiquer.
Coopérer et réaliser des projets.	<b>DOMAINE 2</b> - Des méthodes et des outils pour apprendre.
Adopter un comportement éthique et responsable.	<b>DOMAINE 3</b> - La formation de la personne et du citoyen. Les représentations du monde et l'activité humaine.

### Nom du thème : Matériaux et objets techniques

#### ATTENDUS DE FIN DE CYCLE

- Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs constitutions.
- Repérer et comprendre la communication et la gestion de l'information.
- Concevoir et produire tout ou partie d'un objet technique en équipe pour traduire une solution technologique répondant à un besoin.
- Identifier les principales familles de matériaux.
- Identifier les principales évolutions du besoin et des objets.
- Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions, leurs constitutions.

#### CONNAISSANCES ET COMPÉTENCES ASSOCIÉES

- Comparaison de solutions techniques : constitutions, fonctions, organes.
- Notion de contrainte.
- Recherche d'idées (schémas, croquis ...), modélisation du réel.
- Processus, cahier des charges et avant-projet.
- Choix des matériaux, maquette et prototype.
- Vérification et contrôles.

### Nom du thème : Matière, mouvement, énergie, information

#### ATTENDUS DE FIN DE CYCLE

- Décrire les états et la constitution de la matière à l'échelle macroscopique.

#### CONNAISSANCES ET COMPÉTENCES ASSOCIÉES

- Décrire les états et la constitution de la matière à l'échelle macroscopique.

#### Mettre en œuvre des observations et des expériences pour caractériser un échantillon de matière.

- Diversité de la matière : métaux, minéraux, verres, plastiques, matière organique sous différentes formes...
- L'état physique d'un échantillon de matière dépend de conditions externes, notamment de sa température.
- La masse est une grandeur physique qui caractérise un échantillon de matière.

## Intentions pédagogiques

L'objectif de cette séquence est d'aborder, à travers un questionnement, le fonctionnement d'une montgolfière et d'en concevoir l'enveloppe. Cette séquence mobilise des attendus de fin de cycle pour les thèmes « matériaux et objets techniques » et « matière, mouvement, énergie, information ».

À partir de l'inventaire des objets qui permettent à l'être humain de voler, il s'agit de faire émerger les représentations des élèves sur ce qui permet à la montgolfière de voler. Il s'agit de mettre ces représentations individuelles à l'épreuve des faits afin d'essayer de les « déconstruire » lorsqu'elles sont fausses. Il s'agit aussi de proposer un protocole d'expérimentation permettant de mettre en évidence que l'air chaud monte et par déduction qu'il est moins dense que l'air froid.

La réalisation de l'enveloppe s'appuie sur l'appropriation d'un cahier des charges et d'un avant-projet qui sont fournis comme support à la démarche et au questionnement nécessaire à la réalisation du projet. Les élèves testent différents matériaux permettant de répondre à la réalisation de l'enveloppe de la montgolfière au regard des contraintes définies par le cahier des charges. Puis ils réalisent l'enveloppe à partir des matériaux choisis.

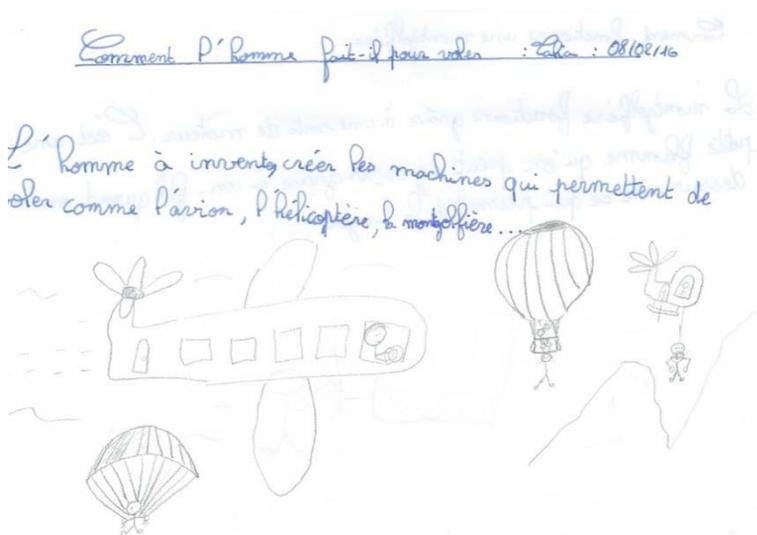
## Séance 1 : comment fait l'être humain pour se déplacer par voie aérienne ?

La séance se déroule en classe entière, dans une alternance de travaux individuels, de groupe et de temps de mise en commun.

### Premier temps

Individuellement, les élèves répondent à la question :

« Quels sont les objets créés par l'être humain pour se déplacer par voie aérienne ? »



lundi 8 février



Comment l'homme fait-il pour voler ?

L'homme est très intelligent  
il a construit la montgolfière  
qui marche grâce à l'air  
et que l'on est grâce à  
sa l'objet peut voler.

## Deuxième temps

« Comment fait le pilote pour faire décoller la montgolfière, la maintenir en l'air et la diriger ? »

Cette question donne l'occasion aux élèves de formuler des hypothèses individuelles puis par un temps d'échange collectif permet de retenir les hypothèses les plus plausibles. Un lexique et un schéma de montgolfière sont fournis.

## Troisième temps

Les élèves, collectivement sous la conduite de l'enseignant répondent à la consigne.

« Trions les machines volantes qui utilisent la propulsion pour se déplacer par voie aérienne ».

La montgolfière fonctionne avec le vent et son moteur. La montgolfière est une machine avec un ballon le ballon est gonflé par l'air mais en dessous du ballon il ya un moteur et ce moteur marche avec le feu. Mais la montgolfière se déplace grâce au vent



## Dernier temps

Les élèves rédigent individuellement une trace écrite nommant les deux catégories de machines volantes.

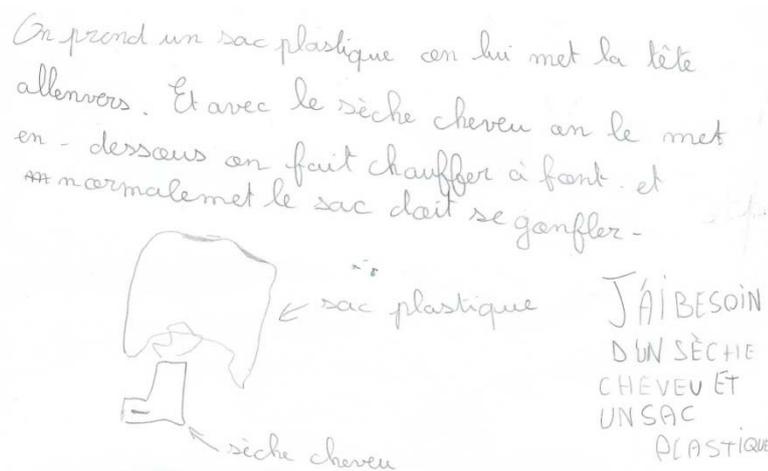
Vous trouverez en annexes, un document élève vierge sur l'évaluation continue du projet ainsi qu'un exemple de la fiche renseignée par un élève.

## Séance 2 : comment fonctionne une montgolfière ?

### Question 1 : peut-on prouver que « l'air chaud monte » ?

La séance se déroule en classe entière, les élèves travaillent par groupe pour proposer des expériences, en rédigeant un écrit (texte et/ou schéma, dessin). Dans un premier temps, les propositions relatives à la montée de la montgolfière sont collectées et présentées à la classe, pour être mises en débat.

#### Exemple de proposition :



Cette expérience ne permet pas de valider le fait que l'air chaud est moins dense que l'air froid. Le professeur doit faire émerger du débat sur une telle proposition que si le sèche-cheveu souffle de l'air froid, le sac se gonfle tout autant.

Les élèves peuvent proposer de relever la température au niveau du plafond et au niveau du sol dans une pièce calme sans mouvement : il ne s'agit pas d'une preuve que « l'air chaud monte », mais du constat correspondant.

Les phénomènes physiques mis en jeu dépassent la simple différence de densité entre l'air chaud et l'air froid et font appel à la dynamique des masses d'air.

### Question 2 : «décrire le fonctionnement d'une montgolfière ? »

Le lexique et le schéma de la montgolfière sont fournis.

Il est attendu ici que les élèves décrivent le fonctionnement de la montgolfière. Il est important à ce stade que le professeur choisisse les supports qui décrivent le fonctionnement de la montgolfière. Il s'agit d'éviter de proposer aux élèves des ressources qu'ils ne pourraient pas interpréter au cycle 3.

L'explication du fonctionnement de la montgolfière fait appel à des notions et des phénomènes encore trop complexes pour le niveau scientifique des élèves de cycle 3. Il est important ici de se limiter à une simple description de ce fonctionnement.

## Séance 3 : le cahier des charges et l'avant-projet pour fabriquer l'enveloppe de la montgolfière

La séance se déroule en classe entière, les élèves seront amenés à travailler par groupe.

Une courte vidéo de 8 minutes permet de visualiser la mise en œuvre du cahier des charges et de l'avant-projet dans une classe de CM1/CM2.

Vidéo : « [Montgolfière avant-projet](#) »

### Premier temps

L'enseignant présente le cahier des charges et identifie avec les élèves ce qui permettra de réaliser l'enveloppe d'une montgolfière.

#### Document :

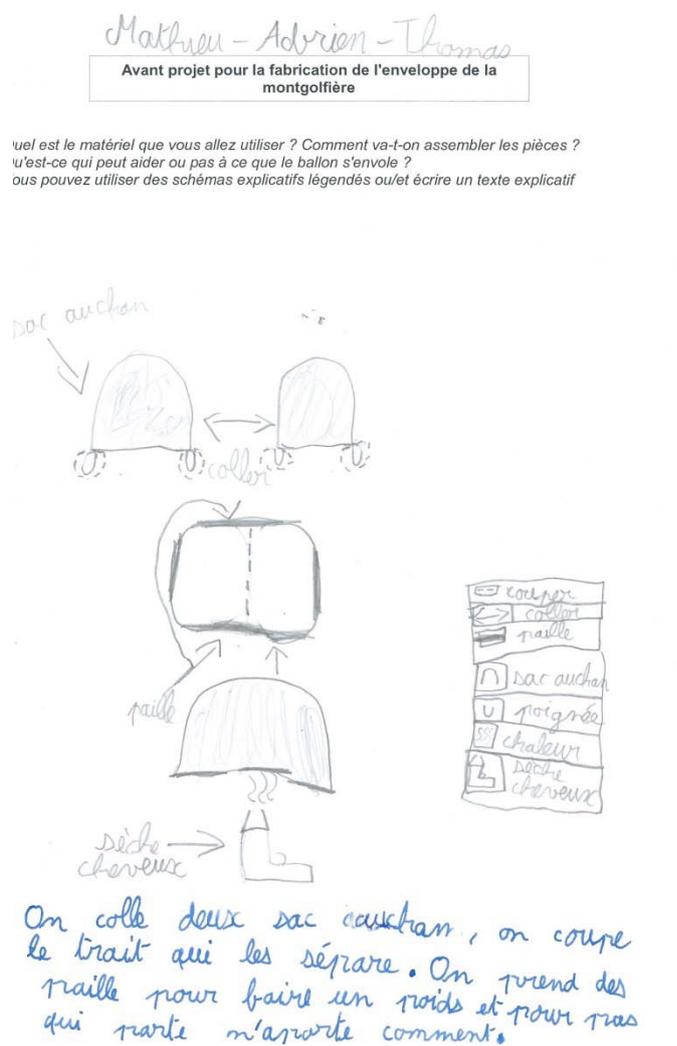
- annexe 2 « [cahier des charges et suivi de projet](#) ».

### Deuxième temps

Les élèves sont en groupe pour rédiger leur avant-projet. Ils proposent le gabarit de l'enveloppe afin de faire le bon choix de matériaux.

#### Documents :

- annexe 2 « [cahier des charges et suivi de projet](#) »
- annexe 3 « [gabarit](#) ».



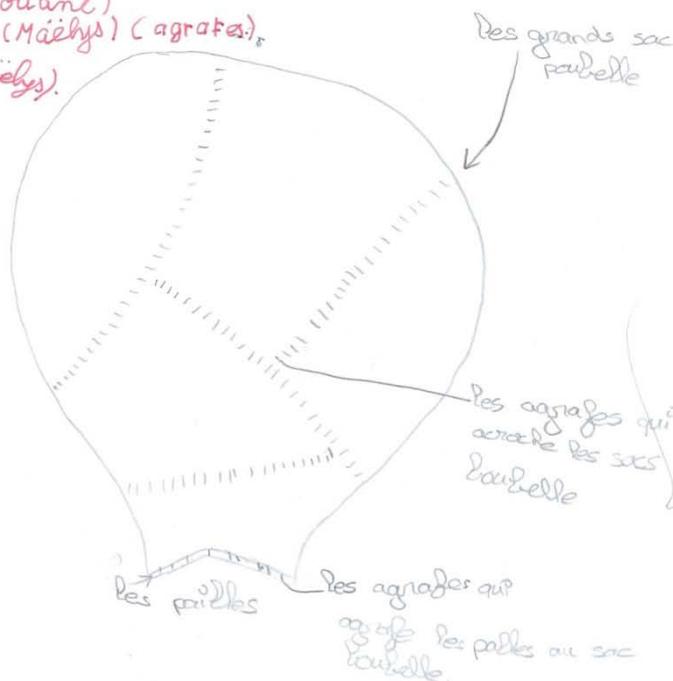
Maria  
Maëlys  
Julia

### Avant projet pour la fabrication de l'enveloppe de la montgolfière

Quel est le matériel que vous allez utiliser ? Comment va-t-on assembler les pièces ?  
Qu'est-ce qui peut aider ou pas à ce que le ballon s'envole ?  
Vous pouvez utiliser des schémas explicatifs légendés ou/et écrire un texte explicatif

Matériel :

5 grands sacs poubelle (Julia)  
Des pailles (Louane)  
Une agrafeuse (Maëlys) (agrafes)  
Un ciseau (Maëlys)



On va découper, assembler les sacs poubelle entre eux avec les agrafes. Les agrafes vont aussi servir à assembler les pailles aux sacs poubelle pour éviter les fuites.

### Troisième temps

Une mise en commun permet de faire l'inventaire des matériaux nécessaires et des projets envisagés.

### Dernier temps

Les élèves rédigent individuellement une trace écrite expliquant ce qu'ils ont choisi comme matériaux et pourquoi.

#### Document :

- annexe 1 « [évaluation continue du projet](#) ».

## Séance 4 : tests des matériaux

La séance se déroule en classe entière, les élèves seront amenés à travailler par groupe. Une courte vidéo de 7 minutes permet de visualiser la mise en œuvre sur les tests des matériaux et le travail de groupe.

Vidéo : « [montgolfière séance 2](#) »

### Premier temps

L'enseignant reprend les contraintes fixées par le cahier des charges (légèreté, résistance à la chaleur, imperméabilité) et répartit les élèves par groupes afin de procéder aux tests suivants :

- comparer la masse d'échantillons de taille identique de différents matériaux proposés pour l'enveloppe (papier, papier de soie, papier cadeau, plastique, tissu ...)
- comparer la résistance à la chaleur des matériaux d'assemblage ;
- tester la facilité d'assemblage des matériaux entre eux (collage, agrafage...);
- déterminer la maniabilité des matériaux pour le façonnage (l'aisance à les couper...)
- vérifier l'étanchéité des matériaux d'origine ou suite à l'assemblage (éviter les fuites d'air...).

### Deuxième temps

Les élèves sont en groupe pour tester leurs matériaux. Ils complètent un tableau par groupe.

#### Document :

- annexe 4 « [test des matériaux](#) ».

Nom des matériaux	Résiste ou non à la chaleur	Range du plus résistant au moins résistant
couverture de survie	NON	TOU T couverture de survie
plastique (bleu)	OUI	
plastique (livre)	OUI	
tissu	OUI	
papier craft	OUI	
sac poubelle (noir)	OUI	
sac poubelle (blanc)	OUI	
papier de soie	OUI	

Nom des matériaux	Colle même sous la chaleur	Range du plus collant au moins collant
colle	oui survie	scotch marron
petit scotch		
grand scotch		grand scotch
scotch marron		agrafe
agrafe	oui soie non survie	colle
colle	oui soie	petit scotch

### Troisième temps

Une mise en commun permet de faire l'inventaire des tests réalisés et de choisir les meilleures combinaisons de matériaux suivant les contraintes définies par le cahier des charges (légèreté, résistance...).

### Dernier temps

Les élèves rédigent individuellement une trace écrite expliquant ce qu'ils ont testé comme matériaux et ceux qu'ils retiennent.

#### Document :

- annexe 1 « [évaluation continue du projet](#) ».

## Séances 5 et 6 : fabrication de l'enveloppe et test

Plusieurs séances sont possibles suivant les choix des élèves et la réalisation réussie ou non de leur prototype.

Les élèves seront amenés à travailler par groupe puis collectivement.

### Premier temps

À partir du patron proposé à l'échelle, les élèves réalisent la fabrication de l'enveloppe selon les choix établis dans la séance précédente et testent chaque prototype.

L'enseignant fournit l'air chaud à l'aide d'un sèche-cheveux. Il veille à préciser aux élèves que c'est l'apport d'air chaud qui est recherché, et non le déplacement d'air (que l'on ne peut cependant éviter avec le sèche-cheveux).

### Deuxième temps

La mise en commun collective permettra de repérer les difficultés rencontrées et de rechercher des solutions.

### Dernier temps

Les élèves rédigent individuellement un compte rendu écrit relatant les étapes de fabrication.

#### Document :

- annexe 1 « [évaluation continue du projet](#) ».

## Séance 7 : recherche des contraintes non respectées

Après avoir testé toutes les enveloppes, la classe constate qu'elles ne s'envolent pas. L'enseignant propose aux élèves d'expliquer pourquoi cela ne fonctionne pas.

Les élèves émettent des hypothèses :

**Hypothèse 1** : il y a une trop grosse ouverture et l'air chaud s'échappe par le bas.

**Hypothèse 2** : le sèche-cheveux n'est pas assez puissant pour réchauffer suffisamment l'air contenu dans l'enveloppe de la montgolfière.

**Hypothèse 3** : l'enveloppe est trop lourde.

L'enseignant propose de comparer leur enveloppe à celle d'une lanterne volante afin d'affiner leurs constats. Il utilise une lanterne achetée dans le commerce ainsi qu'un site permettant de fabriquer une lanterne.

#### Voici leurs constats :

1. c'est du papier de riz utilisé et des feuilles plus grandes. Il n'y a que 4 parties au lieu de 8 dans l'enveloppe fabriquée. La lanterne a davantage une forme de montgolfière. La taille de la lanterne volante est plus grande (diamètre de 80 cm au lieu de 50 cm). Il y a un plus grand volume d'air ;
2. l'ouverture du bas est plus grande donc l'hypothèse 1 concernant la taille de l'ouverture est invalidée par les élèves.

Le matériel à disposition, utilisable dans le cadre de la classe ne permet pas de réaliser une enveloppe qui réponde aux contraintes. La classe avec l'enseignant décide d'interroger un aérostier ainsi qu'un scientifique afin de trouver des réponses aux dernières hypothèses émises.

Retrouvez Éduscol sur



## > SCIENCES ET TECHNOLOGIE

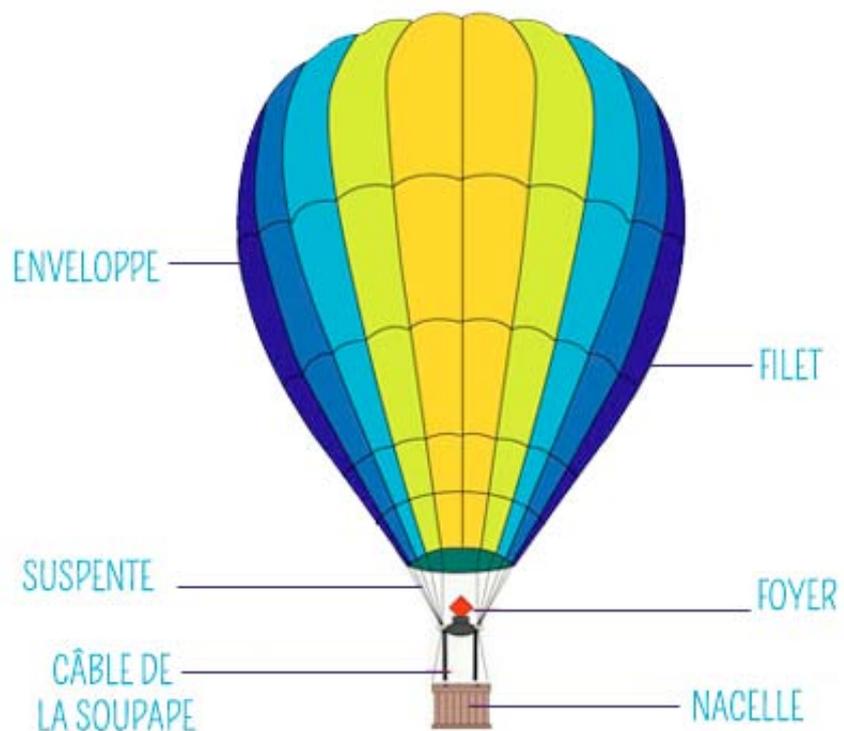
Mettre en œuvre son enseignement dans la classe

Matériaux et objets techniques

# Schéma montgolfière

## Schéma

### SCHEMA DE LA MONTGOLFIÈRE



Source [site momes.net](http://site.momes.net)

Retrouvez Éduscol sur



## Lexique

### Montgolfière

Une montgolfière est un ballon gonflé d'air chaud. Plus la différence de température de l'air est importante entre l'intérieur du ballon et l'extérieur, plus la montgolfière s'élèvera.

### Enveloppe

L'enveloppe est le ballon qui possède une ouverture en bas.

### Filet

Le filet est l'ensemble des cordes qui entoure l'enveloppe.

### Nacelle

La nacelle est une sorte de panier pour les passagers.

### Suspente

La suspente est une corde qui relie la nacelle au filet.

### Câble de soupape

Le câble de soupape permet d'ouvrir ou de fermer la soupape.

# SCIENCES ET TECHNOLOGIE

Mettre en œuvre son enseignement dans la classe

Matériaux et objets techniques

## ÉVALUATION DE LA SÉQUENCE MONTGOLFIÈRE

DOMAINES DU SOCLE	COMPÉTENCE DU SOCLE	SÉQUENCE CM	SÉQUENCE 6°
4	Connaissances physiques : <ul style="list-style-type: none"> <li>l'état physique d'un échantillon de matière dépend de condition externe notamment sa température ;</li> <li>quelques propriétés de la matière ;</li> <li>la masse est une grandeur physique qui caractérise un échantillon de matière.</li> </ul>	<p>L'élève a compris que c'est l'air chaud qui fait monter la montgolfière.</p> <p>L'élève découvre l'influence des grandeurs température et masse dans la description de certains phénomènes.</p>	<p>L'élève a compris l'origine de la mise en mouvement de la montgolfière.</p> <p>L'élève verbalise que la température et la masse sont des grandeurs physiques <b>et qu'on peut les mesurer avec des instruments de mesure particuliers.</b></p>
4	Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques.	<p>L'élève a compris qu'il faut définir les besoins et les contraintes de l'objet (cahiers des charges).</p> <p>L'élève a compris que les matériaux ont des propriétés différentes et qu'il faut les prendre en compte pour la fabrication de l'objet.</p> <p>L'élève a compris chaque matériau a des avantages et des inconvénients.</p> <p>L'élève a compris que la fabrication d'un objet se fait par étapes.</p>	<p>L'élève a compris qu'il faut définir les besoins et les contraintes de l'objet <b>et qu'ils sont différents suivant les matériaux.</b></p> <p>L'élève a compris que les matériaux ont des propriétés différentes <b>et qu'elles sont importantes pour les processus de fabrication.</b></p> <p>L'élève a compris chaque matériau <b>et que les processus de fabrication ont des avantages et des inconvénients.</b></p> <p>L'élève a compris que la fabrication d'un objet se fait par étapes <b>dépendant des matériaux et des procédés de fabrication.</b></p>
1	Utiliser différents modes de représentation formalisés (schéma...).	L'élève fait une lecture de schéma.	L'élève réalise un schéma d'observation.
5	Utiliser les objets numériques : <ul style="list-style-type: none"> <li>communiquer des résultats ;</li> <li>traiter les données ;</li> <li>simuler des phénomènes ;</li> <li>représenter des objets techniques.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>L'élève fait des recherches internet.</li> <li>L'élève réalise un diaporama.</li> <li>L'élève utilise un logiciel de modélisation.</li> <li>L'élève utilise des outils de fabrication numérique.</li> </ul>

## SCIENCES ET TECHNOLOGIE

Mettre en œuvre son enseignement dans la classe

Matériaux et objets techniques

# Annexe 1 : Évaluation continue du projet Montgolfière

Nom :

Prénom :

## Séance 1 : les familles des objets volants

OBJETS VOLANTS À MOTEUR OU RÉACTEUR	OBJETS VOLANTS N'UTILISANT PAS DE MOTEUR OU DE RÉACTEUR

## Séance 2 : fonctionnement d'une montgolfière

Rédige une phrase pour décrire le fonctionnement d'une montgolfière.

## Séance 3 : le cahier des charges et l'avant-projet pour fabriquer l'enveloppe de la montgolfière

### Cahier des charges

À l'aide des éléments du cahier des charges, énonce les principales contraintes à la réalisation d'une enveloppe.

### Avant-projet

Explique les choix que tu as faits dans ton groupe en complétant les phrases ci-dessous :

- avec mon groupe, nous avons choisi .....comme matériau de l'enveloppe, parce que .....
- avec mon groupe, nous avons choisi .....comme moyen d'assemblage, parce que .....

## Séance 4 : expériences réalisées

Avec mon groupe nous avons testé :

Voici le classement des matériaux :

## Séances 5 & 6 : Les étapes de la fabrication (étape 1, étape 2...)

Décris les différentes étapes nécessaires à la réalisation de l'enveloppe.

## Conclusion

Indique ce que tu retiens de ce projet.

Indique ce que tu as apprécié dans ce projet.

## > SCIENCES ET TECHNOLOGIE

Mettre en œuvre son enseignement dans la classe

Matériaux et objets techniques

# Annexe 2

## Cahier des charges et suivi de projet

### Avant-projet pour la fabrication de l'enveloppe de la montgolfière

Date de début du projet :

Date prévisionnelle de fin du projet :

EQUIPE CONSTITUÉE POUR LE PROJET		
Nom	Prénom	Classe

Nous souhaitons fabriquer une enveloppe de montgolfière capable de s'envoler avec de l'air chaud.

CAHIER DES CHARGES DE L'ENVELOPPE DE LA MONTGOLFIÈRE			
Contraintes	Les questions auxquelles il faut répondre	Nos réponses	Les conséquences pour les choix à réaliser (lieux, matériaux...)
<b>Humaines</b>	Qui va s'en servir ? Qui va fabriquer cette enveloppe ?		
<b>Techniques</b>	Quelles sont les qualités de l'objet ? Quelles sont les performances visées ?		
<b>Économiques</b>	De quels moyens dispose-t-on ?		
<b>Sécuritaires</b>	Quelles sont les règles de sécurité à mettre en place ?		
<b>Environnementales</b>	Comment faire des choix qui : • respectent les ressources de la planète ? • préservent l'environnement ?		
<b>Esthétiques</b>	Quelle sont la couleur, la forme, l'aspect de l'enveloppe ?		

## MATÉRIELS ET MÉTHODES

Quelles pièces ou constituants allez-vous fabriquer ?	Quelles pièces ou constituants allez-vous utiliser ?	Quels sont les matériels que vous allez utiliser ?	Comment va-t-on assembler les pièces ou constituants? Vous pouvez utiliser des schémas explicatifs légendés ou/et écrire un texte explicatif.

## ÉTAT D'AVANCEMENT DU PROJET

DATE DES SÉANCES	Vous pouvez décrire ce qui a été fait dans la séance et ce qui reste à faire lors des prochaines séances.

Retrouvez Éduscol sur



Retrouvez Éduscol sur



## > SCIENCES ET TECHNOLOGIE

Mettre en œuvre son enseignement dans la classe

Matériaux et objets techniques

# Annexe 3 : Gabarit

## Liste du matériel nécessaire

- 8 feuilles A3 de papier de soie
- gabarit imprimé
- 1 paire de ciseaux
- 1 rouleau de scotch
- 1 bâton de colle à papier
- 1 sèche-cheveux



Attention de ne pas te couper en te servant des ciseaux. Si tu n'es pas confiant, demande de l'aide à un adulte !

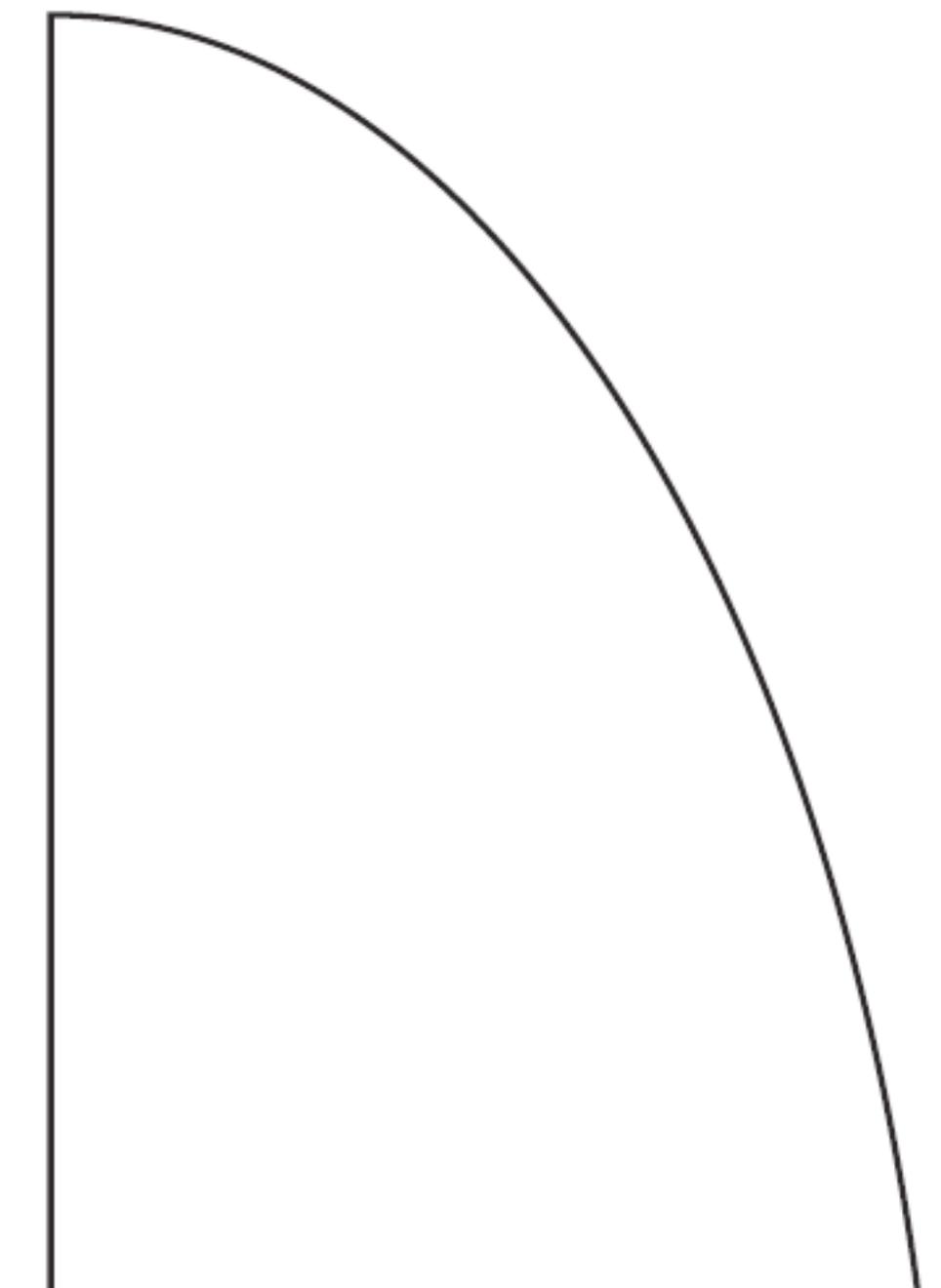
## Mode opératoire

1. Prépare les différents éléments nécessaires à la conduite de l'expérience.
2. Colle le papier de soie bout à bout, par deux, à l'aide du bâton de colle.
3. Plie les feuilles en deux dans le sens de la longueur.
4. Avec le scotch, colle le patron (gabarit agrandi) bout à bout.
5. Découpe le patron selon les lignes.
6. Positionne le patron sur les feuilles de papier soie. Maintiens le tout en place à l'aide de trombones.
7. Découpe le papier soie en suivant le patron.
8. Enduis de colle le bord du papier soie.
9. Colle les autres morceaux de papier soie dessus. Répète l'opération avec les 4 morceaux et colle les derniers l'un contre l'autre afin de fermer la montgolfière.
10. Déplie la montgolfière et assure-toi qu'elle soit bien collée de tous les côtés.
11. Retrousse délicatement la montgolfière afin que les coutures se trouvent à l'intérieur.
12. A l'aide du sèche-cheveux, gonfle la montgolfière et fais chauffer l'air à l'intérieur. Lorsque l'air sera suffisamment chaud, la montgolfière montera toute seule.

## Gabarit

Agrandir les images selon la taille souhaitée.

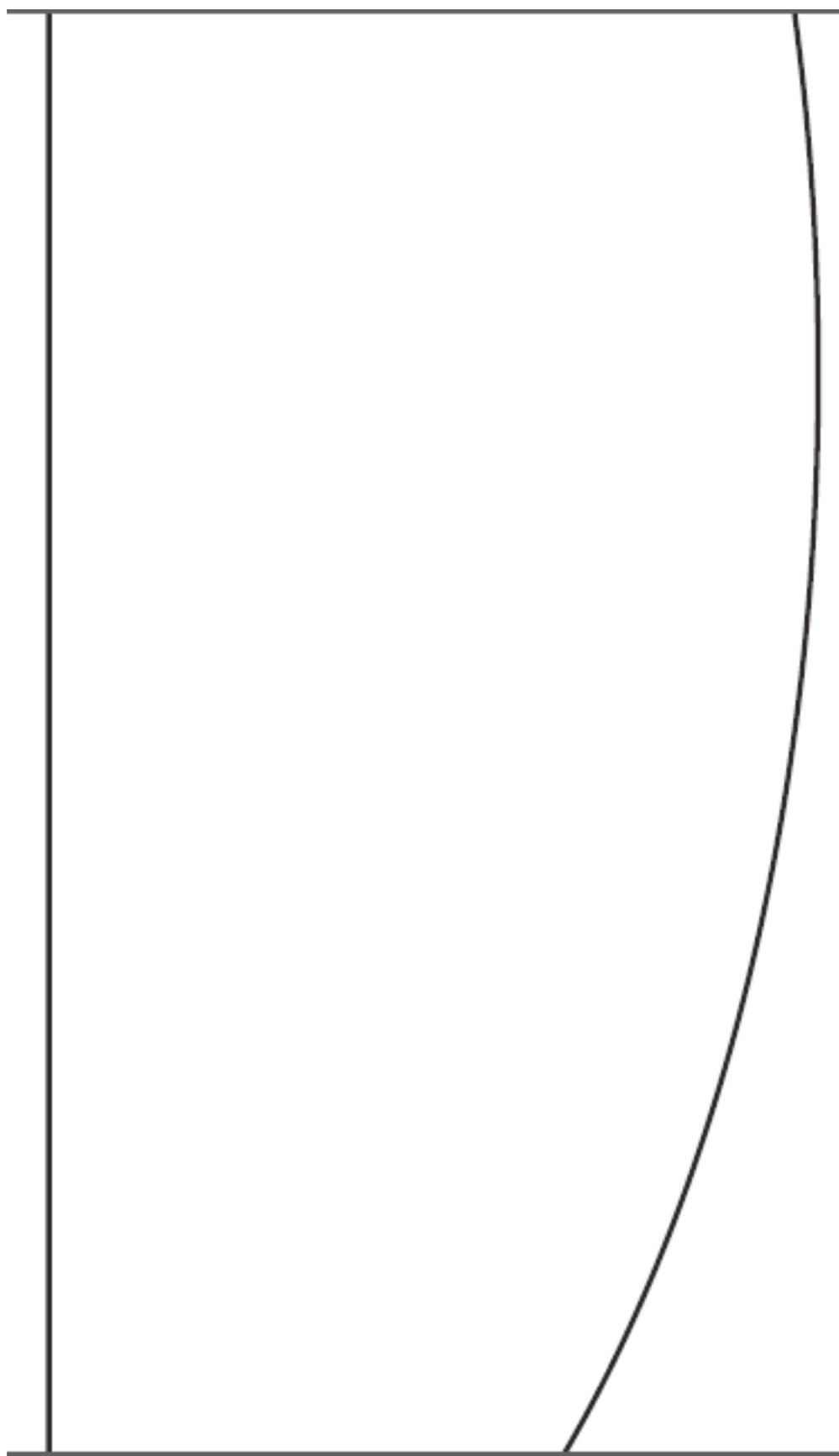
### Feuille 1



Retrouvez Éduscol sur



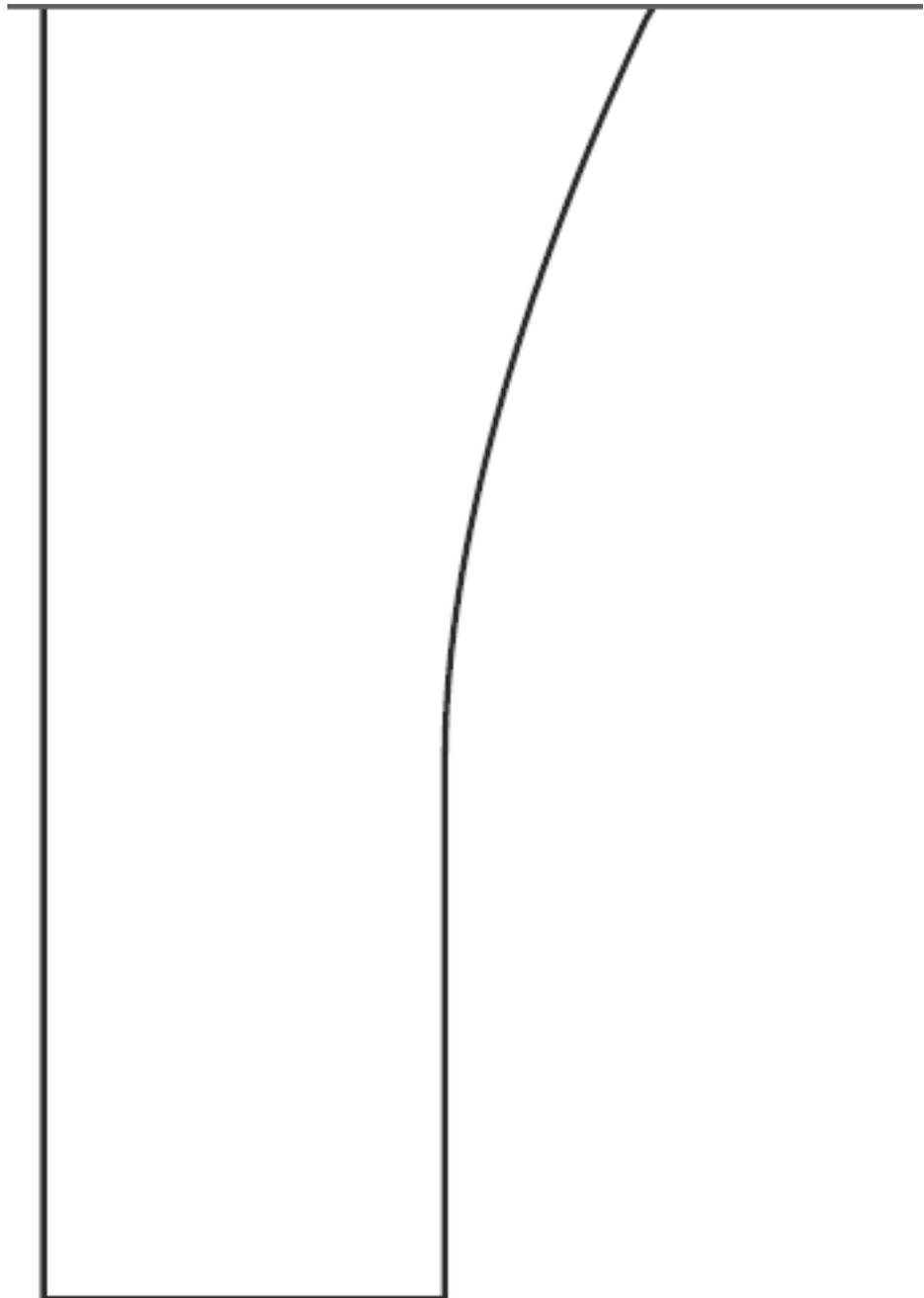
## Feuille 2



Retrouvez Éduscol sur



### Feuille 3



Retrouvez Éduscol sur



## SCIENCES ET TECHNOLOGIE

Mettre en œuvre son enseignement dans la classe

Matériaux et objets techniques

### Annexe 4 : Tests des matériaux

TEST 1 : MASSE DES MATÉRIAUX DE L'ENVELOPPE

Nom des matériaux	Masse en g	Range du plus léger au plus lourd

TEST 2 : MANIABILITÉ DES MATÉRIAUX DE L'ENVELOPPE

Nom des matériaux	Maniabilité à être découpé, collé, ...	Range du plus maniable au moins maniable

Retrouvez Éduscol sur



## TEST 3 : RÉSISTANCE À LA CHALEUR DES MATÉRIAUX DE L'ENVELOPPE

Nom des matériaux	Résiste ou non à la chaleur	Range du plus résistant au moins résistant

## TEST 4 : MATÉRIAUX D'ASSEMBLAGE QUI COLLENT LE MIEUX

Nom des matériaux	Colle même sous la chaleur	Range du plus collant au moins collant

Retrouvez Éduscol sur



## TEST 5 : QUELLE COLLE POUR QUEL MATÉRIAU ?

Nom des matériaux	Matériaux d'assemblage			
	Colle	Scotch	Scotch marron	Agrafe

Retrouvez Éduscol sur

