

Il y a plus de 2000 ans, les Chinois ont inventé le papier, ils utilisaient des fibres végétales. Aujourd'hui, pour le fabriquer il nous faut beaucoup d'eau, de bois, d'énergie, et des produits chimiques selon les papiers. Par exemple, on a utilisé l'équivalent de 380 000 arbres pour fabriquer les 20 000 tonnes d'emballages des cadeaux du Père-Noël. Pour limiter l'utilisation de bois, d'énergie et d'eau, on peut fabriquer du papier à partir de papier et de cartons usagés : c'est ce qu'on appelle du papier recyclé.

Défi n° 2 : Nous vous mettons au défi de fabriquer une feuille de papier recyclé

Document d'accompagnement

	C1 Fabriquer une feuille de papier recyclé	C2 fabriquer une feuille de papier recyclé la plus légère possible (format A5)	C3 fabriquer une feuille de papier la plus légère possible (format A4) sur laquelle on peut écrire
Eclairages scientifiques	Fabrication du papier : Les technologies de fabrication du papier ont beaucoup évolué ces dernières années, mais les grandes étapes de production restent les mêmes. Pour fabriquer la pâte à papier à partir de bois, il faut séparer les fibres de cellulose qui sont maintenues entre elles par de la lignine. Pour ce faire, on râpe le bois sur des meules ou on le traite chimiquement dans d'immenses autoclaves. Avec de la pâte à papier dite mécanique, on produira plutôt du papier journal. Avec de la pâte à papier chimique, on pourra fabriquer des papiers à grande résistance, type sacs d'épicerie.		

	<u>Fabrication du papier recyclé :</u> Pour fabriquer de la pâte à papier à partir de cartons récupérés, on les broie et on les met en suspension dans de l'eau. Brassés, épurés et désencrés, ils constituent ensuite une pâte recyclée. Ce type de pâte à papier sert généralement à produire du carton ou des papiers à usage domestique ou industriel. <u>Du papier recyclé « fait maison » :</u> La qualité du papier que vous allez fabriquer en classe dépendra du type de papier utilisé (carton, papier d'impression, papier journal, papier buvard...), de la quantité d'eau utilisée pour séparer les fibres de cellulose contenues dans le papier, de la technique de fabrication de la pâte (papier haché, déchiré, coupé, mouliné...), de la technique de moulage et du tamis utilisé, de pressage, essorage et séchage.		
Ce que l'on travaille	<u>EXPLORER LE MONDE DU VIVANT ET DE LA MATIERE</u> Explorer la matière : Attendu de fin de cycle : Choisir, utiliser et savoir désigner des outils et des matériaux adaptés à une situation -identifier les papiers : papier impression et papier écriture / papiers emballage / les cartons / papiers sanitaires et domestiques / papiers spéciaux / papiers adhésifs / papiers synthétiques -trier les papiers en fonction de caractéristiques physiques accessibles par les 5 sens	<u>QUESTIONNER LE MONDE</u> Qu'est-ce que la matière ? Attendu de fin de cycle : Identifier un changement d'état de l'eau Les objets techniques. Qu'est-ce que c'est ? À quels besoins répondent-ils ? Attendu de fin de cycle : - Comprendre la fonction et le fonctionnement d'objets fabriqués. - Réaliser quelques objets en respectant des règles de sécurité	<u>SCIENCES ET TECHNOLOGIE</u> Matière, mouvement, énergie Attendu de fin de cycle : Décrire les états et la constitution de la matière à l'échelle macroscopique Mettre en œuvre un protocole de séparation de constituants d'un mélange. Matériaux et objets techniques Attendus de fin de cycle : - Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs constitutions - Concevoir et produire tout ou partie d'un objet technique en équipe pour traduire une

	-découvrir et manipuler la pâte à papier fabriquée en classe au cours de nos investigations -connaître des propriétés physiques des papiers : opaque – transparent – perméable – imperméable – absorbant -repérer les transformations du papier sous l’effet de l’eau, de la chaleur, d’actions mécaniques avec les mains (froisser, tordre, déchirer, enrouler ...) et avec des outils (percer, découper ...) -lister les actions et l’ordre de réalisation, les transformations accomplies et les outils nécessaires (fabrication de papier recyclé - réalisation d’origamis) Découvrir le vivant Attendu de fin de cycle : Connaître les besoins essentiels de quelques animaux et végétaux. Savoir que les plantes ont des besoins, que les végétaux sont vivants, que les plantes grandissent	Comment reconnaître le monde vivant ? Attendu de fin de cycle : Connaître des caractéristiques du monde vivant, ses interactions, sa diversité Mathématiques Comparer des masses directement, en introduisant la comparaison à un objet intermédiaire ou par mesurage	solution technologique répondant à un besoin. Le vivant, sa diversité et les fonctions qui le caractérisent Attendu de fin de cycle : Expliquer l’origine de la matière organique des êtres vivants et son devenir - Devenir de la matière organique n’appartenant plus à un organisme vivant.
Pistes de mise en œuvre	Les investigations porteront sur les différents paramètres évoqués dans les éclairages scientifiques pour fabriquer du papier recyclé « fait maison ».		

	- Observer les différents papiers à partir de la poubelle de tri (C1-C2-C3) : utilisation des sens pour classer les papiers en fonction de différents critères (épaisseur – couleur – granulosité ...) - Identifier les propriétés des papiers (opaque/transparent – résistance – perméabilité ...) (C1-C2-C3) - Investiguer pour trouver la meilleure recette de pâte à papier (C1-C2-C3) - Investiguer pour choisir le tamis le plus adapté pour remplir le défi (C1-C2-C3) - Investiguer pour fabriquer une feuille de papier le plus rapidement possible (C2-C3) : quel phénomène physique entre en jeu (évaporation) ? - Se documenter sur la fabrication du papier dans les usines ? (C2-C3)	
Ressources sur la thématique	Fabrication du papier : https://cache.media.eduscol.education.fr/file/Langage/40/9/Ress_c1_langage_oral_ressources-classe_456409.pdf Fiche descriptive de la vidéo « La pâte à papier », MS – 2015	Fabrication du papier : « C’est pas sorcier » https://www.youtube.com/watch?v=4ZW4tX4qSHg) Questionnaire : https://www.youtube.com/watch?v=GsiJWTCJhLA
	L’éco-attitude : https://education.francetv.fr/matiere/decouverte-des-sciences/ce1/video/l-eco-attitude-sid-le-petit-scientifique Le cycle de vie de l’arbre : https://education.francetv.fr/matiere/decouverte-des-sciences/cp/video/le-cycle-de-vie-d-un-arbre-sid-le-petit-scientifique	
Prolongements	Expliquer la fabrication du papier à un autre cycle : échange inter-cycles Visite ou intervention dans un centre de tri ↪ Exemples : Smidom (Saint-Didier-sur-Chalaronne) – Sidefage (Bellegarde-sur-Valserine) – Citéo (Lyon) – Organom (Bourg en Bresse)	
Lien avec l’EDD	- Le papier recyclé permet la réutilisation de feuilles usagées, une diminution des déchets envoyés à l’incinération et une économie d’eau de 90% par rapport à la fabrication de pâte à papier issue du bois. Cependant, il est plus gris que le papier classique. Le colorer ou le blanchir pour qu’il ressemble le plus possible au papier non recyclé peut demander l’utilisation de produits chimiques potentiellement polluants (ozone, eau oxygénée, chlore, peroxyde d’hydrogène). Il est possible de recycler du papier jusqu’à 5 à 6 fois.	

	- Une forêt destinée à faire du bois d'œuvre (menuiserie, meubles, construction) s'entretient. Avant la récolte finale du bois, elle connaît plusieurs éclaircies (coupes partielles) qui permettent de la nettoyer, de dynamiser sa croissance, de sélectionner les meilleurs arbres et d'avoir des rentrées économiques. Il s'agit de coupes de petits arbres destinés à la pâte à papier ou à la fabrication de poteaux et à l'élagage de branches et de cimes utilisées pour la pâte à papier. Ces coupes diminuent le risque d'incendie, mais ne favorisent pas le bois mort en forêt, écologiquement intéressant. La fabrication de papier doit donc être une question de dosage : ↳ si trop de papier fabriqué à base de bois, trop de coupe d'arbres en forêt ; ↳ si trop de papier recyclé, baisse de l'entretien de la forêt, vieillissement, plus de bois mort (favorable à la biodiversité), arbres moins droits, plus longs à pousser et en moins grande quantité (baisse de rentrées économiques pour le sylviculteur). Quelques chiffres sur la filière papier en France - En France l'industrie papetière utilise comme matière première soit du bois (40%) soit des papiers ou cartons recyclés (60%) ; - 70% du bois utilisé pour la pâte à papier provient des coupes d'entretien (exclusivement), 30% de la scierie (chutes non utilisées pour menuiserie...) ; - L'industrie papetière française a consommé 6,3 millions de tonnes de bois en 2009 dont 94% d'origine française (76% de résineux ; 24% de feuillus) Liens : http://www.lepapier.fr/bois_papier.htm http://www.ecofolio.fr/les-papiers/le-recyclage/le-processus-du-recyclage http://www.france5.fr/environnement/index-fr.php?page=dossiers_article&id_rubrique=64
Une action à mettre en œuvre	Visite d'un atelier de fabrication artisanale de papier à Pérouges https://www.papier-artisanal.com/ Visite du musée des papeteries à Annomay http://musee-papeteries-canson-montgolfier.fr/