

Matériaux pour écrire

Préparation



Mise en œuvre



Contraintes



Résumé et objectifs élèves

L'étude du papier, basée sur une démarche d'investigation, permet de découvrir la diversité des usages du papier, la provenance des matériaux utilisés pour le fabriquer et de prendre conscience de l'évolution des techniques de fabrication du papier, en réponse aux besoins de la société.



**Téléchargez
toutes les fiches
en version
modifiable !**

Durée

4 activités de 55 min à 1h05, plus 1 activité optionnelle en 2 parties.

Matériel nécessaire

- Papiers de différentes sortes : écriture, hygiène, décoration, emballage, conditionnement alimentaire, etc.
- Loupes à main et /ou microscope numérique à port USB (facultatif).
- Pour la fabrication de papier recyclé (activité optionnelle) : Cadres photo en bois avec tamis (type moustiquaire) agrafé ou bien des cadres en bois avec tamis prêt à l'emploi ; papiers et cartons de récupération ; morceaux de tissu usagés en coton ; mixeur (plongeant ou robot) ; grande(s) caisse(s) en plastique.

Corpus de mots

Le corpus de mots et formes syntaxiques proposé dans chaque activité vous permet d'anticiper le lexique spécifique utilisé. Ce vocabulaire est explicité en situation, au cours de l'activité scientifique. Il peut être **activé avant et après** les activités scientifiques, dans une séance d'apprentissage **en français** pour lire, écrire et produire des phrases courtes à l'oral ou à l'écrit. Les formes syntaxiques marquant les liens de causalité et/ou la condition sont travaillées au cours des séances afin de développer les capacités langagières et d'ancrer durablement le sens des mots.

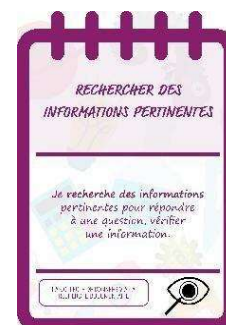
Les outils d'évaluation des apprentissages en sciences et technologie

Un dispositif d'évaluation est proposé, permettant de suivre la progression des élèves et de mesurer l'impact des situations d'enseignement mises en œuvre. Il comprend deux volets :

• **Le questionnaire individuel d'évaluation des connaissances scientifiques** (Fiche 1), à faire passer avant la première activité. Expliquer qu'il n'est pas noté, ni corrigé immédiatement. Faire passer à nouveau ce questionnaire à l'issue des activités. Comparer les réponses afin d'identifier, avec les élèves, les connaissances acquises grâce aux situations d'apprentissage. Proposer un temps de remédiation avec les élèves qui n'ont pas progressé. Une correction commentée est disponible (Fiche 2).

• **La carte de la compétence en lien avec la démarche : « Rechercher des informations pertinentes »** (Fiche 3).

Lorsque la carte est mentionnée dans l'activité, elle est affichée au tableau.



Éclairage scientifique pour l'enseignant

1) Le bois

Le bois est un matériau naturel d'origine végétale, principalement constitué de cellulose, d'hémicelluloses et de lignine organisées en une structure hiérarchique complexe. La cellulose forme des microfibrilles longues et orientées, qui confèrent au bois une nature fibreuse responsable de ses propriétés mécaniques élevées, notamment sa résistance en traction (c'est-à-dire quand on tire dessus) dans le sens des fibres.

Le bois est hygroscopique, ce qui signifie qu'il échange de l'humidité avec son environnement, ce qui influence ses dimensions (le bois qui gonfle) et ses propriétés mécaniques (bois sec qui est dur, bois humide qui est tendre).

2) La structure du papier

Le papier est un matériau constitué principalement de fibres de cellulose issues du bois. Ces fibres sont obtenues par des procédés mécaniques et chimiques.

Lors de la fabrication du papier, les fibres s'entrelacent de manière aléatoire pour former un réseau désordonné mais cohésif, maintenu par des liaisons hydrogène entre les chaînes de cellulose. Cette structure confère au papier une résistance mécanique qui dépend de la longueur des fibres, de leur orientation et du degré de liaison interfibre.

Sa structure peut être modifiée par des traitements (traitements mécaniques, comme le calandrage qui consiste à faire passer la feuille entre deux cylindres sous pression élevée, ajout de charges minérales et d'agents de surface) afin d'ajuster ses propriétés d'usage.

3) Les propriétés du papier

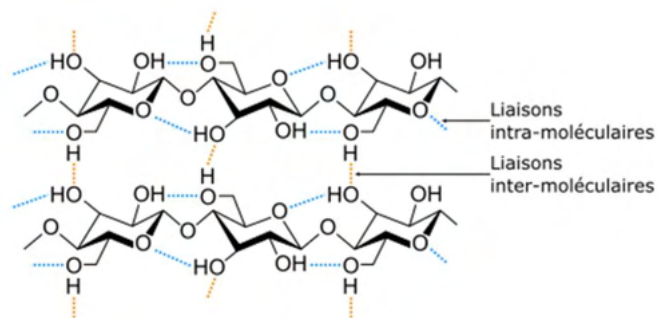
Les propriétés optiques

La blancheur du papier, alors que le bois brut est relativement foncé, s'explique par les traitements appliqués à la pâte. Le bois contient en effet de la lignine, un polymère coloré responsable de sa teinte brune et de son jaunissement à la lumière. Lors de la fabrication, les procédés chimiques permettent d'éliminer une grande partie de cette lignine, puis des étapes de blanchiment (souvent à base d'agents oxydants) viennent éclaircir la pâte.

La diffusion multiple de la lumière dans le réseau poreux de fibres contribue également à l'aspect blanc du papier. On peut, avec des additifs remplissant les pores, diminuer cette diffusion, ce qui permet de rendre certains papiers, comme le papier calque, plus transparents.

Les propriétés liées à l'eau

La porosité du papier, combinée à la grande surface des fibres de cellulose, explique ses propriétés d'absorption de l'eau et de perméabilité à l'eau. Les fibres présentent de nombreux groupements hydroxyle (-OH) capables de former des liaisons



Représentation schématique d'une microfibrille comprenant deux chaînes de cellulose.

hydrogène avec les molécules d'eau, ce qui favorise leur adsorption. Par ailleurs, les pores et les interstices entre fibres agissent comme un réseau capillaire : l'eau y pénètre spontanément sous l'effet des forces capillaires. Cette double contribution — chimique (affinité de la cellulose pour l'eau) et physique (structure poreuse) — confère au papier une forte capacité d'imbibition.

Les propriétés mécaniques

Elles découlent de la structure fibreuse et poreuse du matériau. Le papier a une résistance mécanique modérée. La rupture est gouvernée par la rupture des liaisons interfibres et le glissement des fibres.

La résistance à la déchirure est très importante pour les usages pratiques. Elle dépend de la longueur des fibres et de leurs propriétés mécaniques individuelles, qui ne sont pas les mêmes pour toutes les essences de bois et qui varient avec l'âge de l'arbre.

La rigidité du papier dépend, d'une part, de la densité, des liaisons interfibres et de l'humidité et, d'autre part, de l'épaisseur de la feuille (rigidité d'autant plus grande que la feuille est épaisse).

De façon générale, les propriétés mécaniques du papier sont anisotropes (elles dépendent de la direction suivant laquelle on les examine : direction de la machine papetière servant à la fabrication, ou direction perpendiculaire) et elles se dégradent beaucoup quand le papier absorbe de l'eau.

4) Pourquoi le papier n'est-il pas recyclable à l'infini ?

Le papier est un matériau recyclable, mais il ne peut pas être recyclé indéfiniment. En effet, à chaque cycle de recyclage, les fibres de cellulose qui constituent le papier sont soumises à des traitements mécaniques (broyage, brassage, désencrage, etc.) qui les raccourcissent et les fragilisent. Or, la résistance mécanique du papier dépend fortement de la longueur et de la qualité de ces fibres. Après plusieurs cycles, les fibres deviennent trop courtes pour s'entrelacer efficacement et produire un nouveau papier de qualité suffisante. Les estimations varient selon les procédés et les qualités de papier, mais on considère généralement qu'une fibre de cellulose peut être recyclée environ 5 à 7 fois avant d'être trop dégradée pour être réutilisée dans la fabrication de papier.

Activité 1 : Observation du papier

Objectif de l'activité	Observer la diversité des objets en papier, ainsi que la structure du papier.	Matériel	Pour chaque élève : photocopie du questionnaire individuel d'évaluation des connaissances scientifiques (Fiche 1).
Durée	55 min.		Par groupe :
Compétences travaillées	• Décrire les différents usages du papier. • Observer et décrire la structure du papier.		• Papier pour écrire : papier d'imprimante, feuille de cahier, papier Canson, papier calque, papier journal, papier glacé de magazine, papier thermique type ticket de caisse... • Papier pour l'hygiène : essuie-tout, papier toilette, mouchoirs, serviette... • Papier pour la décoration : papier crépon, papier cadeau, papier peint... • Papier d'emballage et de conditionnement alimentaire : cartons, papier kraft, papier sulfurisé (cuisson), papier filtre à café... • Papier d'autres usages : papier de verre, papier buvard, papier d'Arménie...
Message à emporter	Il existe de nombreuses sortes de papiers dont les propriétés sont adaptées aux différents usages. Le papier est un matériau constitué de fibres entremêlées.		Par binôme : une loupe à main.
Corpus de mots	Noms : absorption, charge, déchirure, fibre, matériau, propriété, résistance, structure, usage. Adjectifs : absorbant, blanc, coloré, doux, épais, fin, froid, froissé, glissant, lisse, marron, rigide, rugueux, souple, soyeux, transparent. Verbes : déchirer, plier.		Pour la classe : microscope numérique à port USB (facultatif), Fiche 4.

Questionnaire d'évaluation des connaissances (10 min)

Avant de commencer les activités, faire passer le questionnaire individuel d'évaluation des connaissances scientifiques - Matériaux pour écrire (Fiche 1).

Phase 1 : Questionnement (15 min)



Présenter l'objectif du projet de sciences aux élèves : étudier un matériau très utilisé aujourd'hui, le papier.

Expliquer qu'on appelle « matériau » la matière solide utilisée pour fabriquer des objets. Par exemple, un verre peut être en carton, en plastique ou en verre ; une fourchette peut être en métal, en plastique ou en bois.

« Dans la vie quotidienne, on utilise des objets fabriqués en papier pour différents usages. Quelles sortes de papier connaissez-vous ? »

Lister les propositions au tableau : papier journal, pour les cahiers, pour les imprimantes, etc.

« Tous ces objets sont faits en papier. Vous allez chercher à répondre à la question : **Qu'est-ce que le papier ?** » Écrire la question au tableau.

« Que savez-vous sur le papier ? À votre avis, de quoi est-il composé ? »

Les élèves notent leurs idées dans leur cahier : des feuilles, du bois, de la pâte à papier, etc.



Pile de journaux

Phase 2 : Observer la diversité des usages du papier aujourd'hui (15 min)



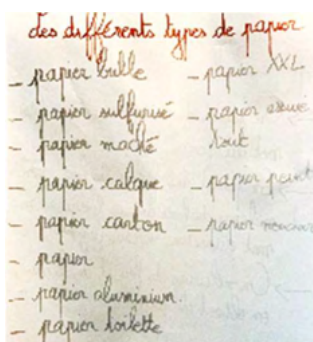
Distribuer un lot composé des différentes sortes de papiers, par groupe de quatre élèves.

« Observez, touchez et décrivez les différentes sortes de papiers. Regroupez-les en fonction de leur usage, c'est-à-dire ce à quoi ils servent ».

Mise en commun : grâce aux descriptions, mobiliser et enrichir le lexique : certains papiers sont rigides ou souples, pliables, fins, épais, doux, lisses, rugueux, imprimés, froissés, transparents, etc.

Faire émerger la notion de propriétés du papier comme la résistance à la déchirure et à la charge du carton, ou l'absorption du papier essuie-tout.

Réaliser une affiche collective regroupant les papiers en fonction des usages.



« Les usages du papier »	« Le nom des papiers »
Pour écrire	Feuille de cahier, papier d'imprimante, papier calque, papier Canson, papier journal, papier de magazine, ticket de caisse
Pour l'hygiène	Papier toilette, essuie-tout, serviettes, mouchoirs...
Pour la décoration	Papier cadeau, crépon, papier peint...
Pour l'emballage et le conditionnement alimentaire	Papier kraft, carton, papier sulfurisé, papier filtre à café
Autre	Papier de verre

Phase 3 : Observer la structure du papier (20 min)



« Choisissez trois papiers différents. Déchirez chaque papier en deux. Observez attentivement la partie déchirée à l'œil nu, puis avec la loupe, et comparez les différents morceaux de papier ».

Les élèves dessinent et notent dans leur cahier ce qu'ils observent.

Mise en commun des observations :

- Certains papiers ou cartons sont plus difficiles que d'autres à déchirer ou à plier.
- Le bord déchiré est souvent blanc.
- Le bord déchiré est irrégulier avec des petits fils très fins.

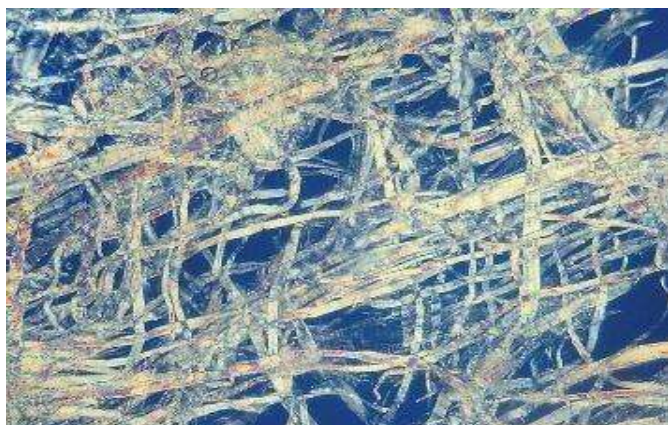


Image des fibres provenant d'un sac en papier, grossissement x 200

Si un microscope numérique est disponible en classe, projeter les différents échantillons déchirés. Sinon, projeter la photo d'un morceau de papier vu au microscope (Fiche 4).

Descendre et constater que la structure du papier est formée de fils très fins entremêlés, qu'on appelle des fibres.

Note : Si la cellulose est évoquée, préciser que l'activité 2 permettra de vérifier la nature des fibres.

Reprendre la question et expliquer que l'observation ainsi que la manipulation des différentes sortes de papier ont permis de comprendre que le papier est un matériau fabriqué à partir de fibres et qu'il peut avoir différentes propriétés comme l'absorption (capacité à retenir un liquide), la résistance à la déchirure, etc.

Phase 4 : Structuration des connaissances (5 min)



Formuler à l'oral et écrire le message à emporter au tableau. Il est ensuite copié ou collé par les élèves, dans leur cahier.

Ex : « Il existe de nombreuses sortes de papiers qui ont des propriétés adaptées aux différents usages. Le papier est un matériau constitué de fibres entremêlées ».

Activité 2 : La fabrication du papier

Objectif de l'activité	Connaître la composition du papier ainsi que les étapes de sa fabrication.	Matériel	Pour la classe : Vidéo Lumni « Comment le papier est-il fabriqué ? » ; Solution en Fiche 6.	
Durée	1h.		Par élève : Fiche 5.	
Compétences travaillées	Rechercher des informations pertinentes pour répondre à une question en exploitant une vidéo.	Corpus de mots	Noms : bobine, bois, broyage, cellulose, collecte, copeau, cylindre, déforestation, écorce, fibres végétales, pâte à papier, pressage, séchage.	
Message à emporter	Le papier est fabriqué à partir de fibres végétales, la cellulose qui provient le plus souvent du bois. Ces fibres, mélangées à l'eau et à des produits chimiques, forment la pâte à papier. Cette pâte est pressée et séchée pour former des feuilles de papier. Le papier recyclé est fabriqué à partir de vieux papiers et de carton. Il est recyclable 5 à 7 fois seulement.		Adjectifs : recyclable, recyclé, vierge.	
			Verbes : cuire, économiser.	

Phase 1 : Questionnement (5 min)



Objectif à présenter aux élèves : chercher des informations sur la fabrication du papier.

« Nous avons vu que le papier est un matériau composé de fibres. Vous allez chercher d'où viennent ces fibres en répondant à la question : **Comment le papier est-il fabriqué ?** »

Écrire cette question au tableau.

Les élèves notent leurs idées dans leur cahier. Ex : il est fabriqué à partir du bois, dans une usine, avec de l'eau, etc.

Phase 2 : Exploitation d'une vidéo (30 min)



Afficher la carte compétence (Fiche 3). Focaliser l'attention des élèves en indiquant que la recherche d'informations se fera à partir d'une vidéo : « [Comment le papier est-il fabriqué ?](#) », issue du site Lumni, destiné aux élèves et aux enseignants.

Projeter une première fois la vidéo afin que les élèves s'approprient le scénario en deux parties autour de deux questions : « *Comment le papier est-il fabriqué ? Mais alors, on détruit les forêts pour faire du papier ?* »

Distribuer la Fiche 5 : lire la consigne et les étapes de fabrication en précisant qu'elles sont écrites dans l'ordre. Avant la deuxième projection, les élèves peuvent indiquer leurs idées suite à la première projection, en complétant au crayon les lettres (de A à F) pour chaque image.

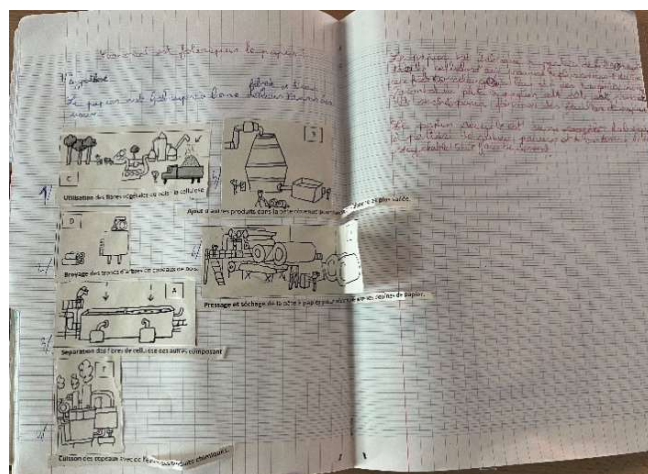


« Regardez la 1ère partie de la vidéo : écoutez et notez ou corrigez la lettre qui correspond à chaque étape de fabrication pour chaque image. Attention, certaines étapes peuvent être présentées dans un ordre un peu différent dans la vidéo ».

Mise en commun : valider l'ordre des images par des arrêts successifs de la vidéo. Expliquer que les fibres observées au microscope correspondent aux fibres végétales, le plus souvent la cellulose, qui composent le bois.

Reprendre les principales étapes de fabrication : expliquer en complément que, lors du broyage des troncs, le bois est réduit en petits morceaux qu'on appelle des copeaux. Ces copeaux sont cuits avec de l'eau et des produits chimiques pour former la pâte à papier.

Les élèves découpent les images et les collent dans l'ordre, dans leur cahier.



Phase 3 : Comparaison avec la fabrication du papier recyclé (15 min)

Projeter la seconde partie de la vidéo [« Comment le papier est fabriqué ? »](#) (de 54 secondes à la fin)

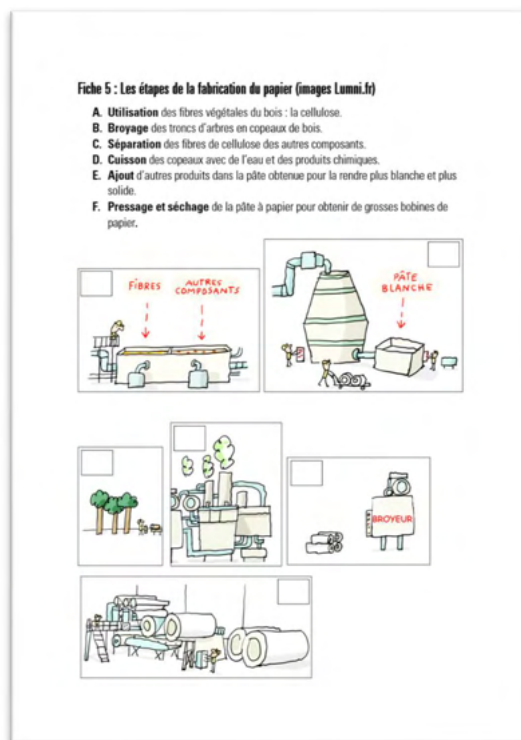


« Quelle est la différence entre la fabrication du papier vierge (c'est-à-dire un papier qui n'a jamais servi) et la fabrication du papier recyclé ? »

Noter les mots clés au tableau : vieux papiers, recyclable (réutilisable) 5 à 7 fois, consommation du papier, acheter de la pâte à papier à l'étranger, déforestation (couper les arbres), économiser le papier.

Reprendre les étapes de fabrication du papier (Fiche 5) : on remplace les étapes A-B-C, la collecte (le ramassage/ la récolte) des troncs d'arbres et le traitement du bois, par la collecte et l'utilisation des vieux papiers et du carton. Discuter de l'importance d'économiser le papier, les emballages pour limiter l'impact sur l'environnement.

Revenir sur la carte compétence (Fiche 3) et les idées : expliquer que la vidéo et les images ont permis de trouver des informations pour comprendre et comparer les techniques de fabrication du papier.



Aperçu de la Fiche 5

Phase 4 : Structuration des connaissances (10 min)



Formuler à l'oral et écrire le message à emporter au tableau. Il est ensuite copié ou collé par les élèves, dans leur cahier.

Ex : « Le papier est fabriqué à partir de fibres végétales, la cellulose, qui provient, le plus souvent du bois. Ces fibres, mélangées à l'eau et à des produits chimiques, forment la pâte à papier. Cette pâte est pressée et séchée pour former des feuilles de papier. Le papier recyclé est fabriqué à partir de vieux papiers et de carton. Il est recyclable 5 à 7 fois seulement ».

Note pédagogique : l'éclairage scientifique dans le document d'introduction à la séquence permet d'expliquer pourquoi le papier n'est pas recyclable à l'infini.

Activité 3 : L'histoire des supports pour écrire

Objectif de l'activité	- Comprendre que l'écriture est apparue bien avant le papier. - Identifier l'évolution des supports de l'écrit au cours de l'histoire.	Compétences travaillées	Exploiter un document constitué de divers supports (texte, schéma...).
Durée	1h05.		
Message à emporter	Les êtres humains n'ont pas toujours écrit sur du papier. Les supports d'écriture ont évolué au cours des périodes de l'histoire. Les matériaux naturels utilisés à l'origine étaient fragiles (le papyrus, la soie par exemple) et/ou lourds (la pierre, les tablettes d'argile). Plus tard, au début de notre ère, ils ont utilisé des fibres végétales pour fabriquer un support léger et pratique : le papier.	Matériel	Pour toute la classe : Fiches 3, 7, 8. Par groupe : un texte identique pour chaque élève du groupe Fiche 7 (textes n° 1, 2, 3 ou 4). Par élève : Fiche 9.
		Corpus de mots	Noms : Cellulose, chanvre, coton, écorce, ère, fibre, lignine, lin, Occident, Orient, outil, papeterie, papyrus, parchemin, support, tablette d'argile. Adjectifs : industriel.

Phase 1 : Situation déclenchante (10 min)



Objectif à présenter aux élèves : chercher des informations sur l'invention du papier.

« À l'école ou à la maison, dans notre environnement, sur quoi écrit-on, aujourd'hui ? »

Lister les propositions. Expliquer que les objets techniques sur lesquels on écrit sont appelés les supports, comme un cahier. Les objets utilisés pour écrire sur ces supports sont les outils, comme par exemple le stylo.

« Est-ce que les êtres humains ont toujours utilisé le papier pour écrire ? Quels supports ont existé avant ? »

Noter les mots clés au tableau : graver la pierre, le bois, papyrus en Égypte, etc.

« Le papier n'a pas toujours existé, il y a eu différents supports pour écrire. Vous allez chercher à répondre à la question suivante : **Depuis quand utilise-t-on du papier pour écrire ?** »

Écrire la question au tableau.



Livre funéraire sur papyrus, Thèbes (Haute-Égypte), Troisième Période intermédiaire (1069-715 av. J.-C.)

Phase 2 : Recherche documentaire (25 min)

Afficher la carte compétence (Fiche 3) afin de focaliser l'attention des élèves sur la compétence qui sera mobilisée au cours de l'activité.

« Vous allez faire des recherches à partir de quatre textes. Votre objectif sera de repérer les informations pertinentes qui permettent de répondre à notre question d'investigation ».



Projeter successivement les quatre textes (Fiche 7). Lire le titre ainsi que la source de chaque texte.



Observer et décrire la forme des documents : faire émerger qu'il s'agit de « textes documentaires » comportant titre, sous-titres et illustrations (photos, carte).

Faire observer que le questionnaire de chaque texte porte sur les questions identiques : où ? Avec quel matériau ? Quand ?

Organiser les élèves en groupes afin d'étudier un texte par groupe, du plus facile (texte 1) au plus difficile (texte 4). Plusieurs groupes ont le même texte.

« Lisez attentivement votre texte. Recherchez et soulignez dans le texte les informations concernant les dates ou périodes, les lieux et les matériaux utilisés pour fabriquer le papier. Notez les réponses dans le tableau ».

Si besoin, montrer collectivement un exemple avec le texte 4 pour que les élèves s'approprient la démarche.

Travail à effectuer

1. Lis le texte ci-dessus.
2. Souligne les informations qui te permettront de compléter le tableau ci-dessous.
3. Complète le tableau à partir des informations que tu as recueillies dans le texte.

Dans quelle région du monde, le papier a-t-il été fabriqué ?	Quels matériaux ont été utilisés pour fabriquer le papier ?	Quand apparaissent les techniques de fabrication du papier ? Date ou période.
la Chine	le tige d'arbre...	en l'an 105
en Corée et au Japon	mûrauma...	au 11 ^e siècle
le pays arabe	de brique clifon	au 1 ^{er} siècle
l'Espagne	verre et de charbon...	au 11 ^e siècle
l'Italie		en 1348
en France		
en Occident	le bois	au 1 ^{er} siècle

Note pédagogique :

- Rappeler que l'ère (la période) chrétienne commence à partir de la naissance de Jésus-Christ. On note les dates avant J.-C. de manière négative (-3000 av. J.-C.) et de manière positive après J.-C. (105 apr. J.-C.).
- Expliquer les notions d'Occident et d'Orient : zones géographiques situées à l'ouest et l'est de l'Europe.

Phase 3 : Mise en commun en deux temps (20 à 25 min)



Mise en commun par groupe : les élèves ayant le même document comparent et justifient les informations relevées en les situant dans le texte.

Mise en commun collective : projeter les 4 tableaux vierges (Fiche 8). À tour de rôle, les élèves dictent les réponses. Faire observer qu'on retrouve certaines informations identiques (ex : en Égypte, utilisation du papyrus 3300 av. J.-C.) et que certains textes apportent des informations complémentaires.



Hiéroglyphes égyptiens

Photocopier la Fiche 9 avec les réponses et faire coller tous les documents dans les cahiers.

Note : les textes documentaires peuvent être proposés en lecture individuelle à la maison.

Revenir sur la question et la carte compétence (Fiche 3).

Constater que les textes documentaires ont permis de trouver des informations sur l'histoire des supports pour écrire, en particulier sur le papier.

Phase 4 : Structuration des connaissances (5 min)



Formuler à l'oral et écrire le message à emporter au tableau. Il est ensuite copié ou collé par les élèves, dans leur cahier.

Ex : « Les êtres humains n'ont pas toujours écrit sur du papier. Les supports d'écriture ont évolué au cours des périodes de l'histoire. Les matériaux naturels utilisés à l'origine étaient fragiles (le papyrus, la soie par exemple) et/ou lourds (la pierre, les tablettes d'argile). Plus tard, au début de notre ère, ils ont utilisé des fibres végétales pour fabriquer un support léger et pratique : le papier ».

Activité 4 : L'évolution de la technique de fabrication du papier

Objectif de l'activité	- Identifier les grandes étapes de l'histoire du papier. - Utiliser une représentation cartographique pour retracer la chronologie de l'invention et de la diffusion du papier.	Compétences travaillées	- Repérer les évolutions d'un objet dans différents contextes (historique, géographique). - Maîtriser les notions d'échelles spatiale et temporelle.
Durée	1h05.		Par élève : Fiche 10 ; texte documentaire n°2 de la Fiche 7.
Message à emporter	La technique de fabrication du papier, inventée en Chine au II ^e siècle, a été diffusée dans le monde arabe au VIII ^e siècle, puis en Occident aux XII ^e et XIII ^e siècles. À partir du XIX ^e siècle, le papier est fabriqué principalement à partir de bois.	Matériel	Pour la classe : réponses (Fiche 11) ; vidéo « Les inventions de l'écriture », Fiche 3.
		Corpus de mots	Noms : diffusion, évolution, chronologie, imprimerie, manuscrits, planisphère.



Phase 1 : Rappel mobilisant le lexique (5 min)



Réactiver les connaissances à partir des questions : « *Quand apparaît l'écriture ? Le papier a-t-il toujours existé ? Quels matériaux étaient utilisés autrefois pour le fabriquer ?* »

Objectif à présenter aux élèves : représenter l'évolution dans l'espace et dans le temps de l'invention du papier.

« *Aujourd'hui, nous allons construire une représentation qui permettra de répondre à la question : Comment la fabrication du papier a-t-elle évolué ?* ». Écrire la question au tableau.

Phase 2 : Construire une représentation chronologique et géographique de la diffusion du papier (30 min)

Afficher la carte compétence en indiquant que la recherche d'informations se fera à partir du texte documentaire n°2 (Fiche 7).

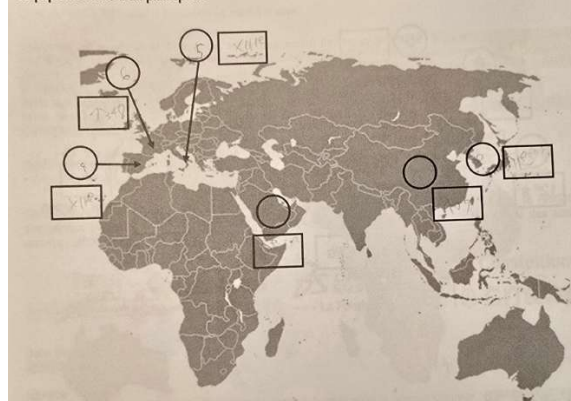
Faire reconnaître et nommer les pays indiqués par les points à compléter : Chine, Japon, Corée, Iran, Égypte, Espagne, Italie, France. Rappeler la répartition Occident et Orient sur le planisphère.

Lire collectivement le texte 2 et relever les informations dans le tableau de la fiche 10.



Individuellement ou en binôme, les élèves utilisent les informations pour indiquer, sur les points, l'ordre dans lequel apparaît le papier. Indiquez, en dessous, la date correspondant à chaque repère.

Fiche 10 : Représentation chronologique et géographique de la diffusion de la technique de fabrication du papier à l'aide d'un planisphère



Travail à effectuer

Le numéro dans le tableau représente l'ordre chronologique d'apparition du papier dans les différentes régions du monde.

- À l'aide des informations recueillies dans le texte 2, compléte le tableau ci-dessous.
- Indique sur le planisphère les 6 pays et régions du monde présents dans le tableau.
- Pour chaque pays ou région du monde, inscris le numéro correspondant dans le cercle associé au pays ou à la région.
- Ajoute dans chaque rectangle associé au pays ou à la région du monde la date d'apparition du papier.

Numéro	Date	Pays ou Région
1	105	Chine
2	8 ^e siècle	Corée et Japon
3	8 ^e siècle	Moyen-Orient
4	X ^e siècle	Egypte
5	XII ^e siècle	Italie
6	13 ^e siècle	France

Aperçu de la Fiche 10 et production d'élève

Phase 3 : Mise en commun et discussion (20 min)



Projeter le planisphère et compléter le tableau en validant les informations relevées par les élèves. Ajouter les flèches et observer la lente diffusion du papier de l'Asie vers l'Occident ainsi que l'évolution des matériaux utilisés (reprendre le tableau de synthèse du texte 2 rempli à l'activité 3). La fabrication du papier à partir du bois apparaît très récemment en Europe, au XIX^e siècle.

Expliquer qu'autrefois les livres étaient écrits à la main (manuscrits), et mentionner l'importance de l'invention de l'imprimerie en 1451 qui a entraîné la production d'une grande quantité de papier afin de pouvoir imprimer des livres et des journaux.

Pour conclure visionner la vidéo [« Les inventions de l'écriture - Éclairage historique »](#).

Reprendre la question et la carte compétence (Fiche 3) : expliquer que la représentation sur le planisphère, les textes ainsi que la vidéo ont fourni les informations pour comprendre comment la fabrication du papier s'est diffusée dans les différentes régions du monde, en lien avec l'évolution des techniques.

Phase 4 : Structuration des connaissances (10 min)



Formuler à l'oral et écrire le message à emporter au tableau. Il est ensuite copié ou collé par les élèves, dans leur cahier.

Ex : « La technique de fabrication du papier, inventée en Chine au II^e siècle, a été diffusée dans le monde arabe au VIII^e siècle, puis en Occident aux XII^e et XIII^e siècles.

Au cours des siècles, Le papier a toujours été fabriqué en utilisant des fibres végétales dont l'origine varie en fonction du lieu et de l'époque :

- des fibres végétales issues directement de la nature, comme l'écorce d'arbustes ou du chanvre ;
- ou des fibres végétales transformées une première fois, comme des chiffons, des filets de pêche ou des cordes.

À partir du XIX^e siècle, le papier est fabriqué principalement à partir du bois.

Activité 5 (optionnelle) : Fabrication du papier recyclé (partie 1)

Objectif de l'activité	Comprendre concrètement les étapes de fabrication du papier recyclé.	Durée	45 min.
Compétences travaillées	- Proposer un protocole. - Lire une fiche de fabrication.	Matériel	Par élève : Fiche 12. Par groupe de quatre ou cinq : 1 lot d'une douzaine de feuilles ou vieux papiers usagés ; 1 barquette pour contenir les papiers déchiquetés. Pour la classe : 1 bouilloire (optionnel, à utiliser par un adulte) ; 1 grande caisse en plastique ; 3 litres d'eau ; 1 cuillère bois.
Message à emporter	Le papier recyclé artisanal est fabriqué à la main, à partir de fibres de cellulose présentes dans les papiers usagés. Ces fibres sont mélangées à l'eau pour former la pâte à papier.		
Corpus de mots	Noms : cadre, grumeaux, tamis. Adjectifs : artisanal, déchiqueté. Verbes : déchiqueter, déchirer, tamiser.		

Note pédagogique : En amont de l'activité, récolter des vieux papiers, journaux, cartons pour fabriquer du papier recyclé en classe. Cette séance 5 est en deux parties pour laisser le temps à la pâte à papier de reposer. Elles peuvent se dérouler sur un temps le matin et un autre l'après-midi ou - de préférence - sur un temps un jour et un autre le lendemain.

Phase 1 : Questionnement (5 min)



Rappeler la différence entre la technique de fabrication du papier vierge et celle du papier recyclé (activité 2).

Objectif à présenter aux élèves : réaliser du papier recyclé artisanal, c'est-à-dire fait à la main et non avec des machines comme dans les usines (les papeteries).

« **Comment fabriquer du papier recyclé artisanal ?** C'est ce que nous allons chercher ». Écrire la question au tableau.

« À votre avis, de quoi allons-nous avoir besoin pour fabriquer du papier recyclé ? »

Les élèves notent leurs idées dans leur cahier.

Phase 2 : Lecture de la fiche de fabrication (15 min)



Aperçu de la Fiche 12



Distribuer la fiche de fabrication du papier recyclé (Fiche 12).

« À quoi reconnaît-on que ce document est une fiche de fabrication ? »

Réponses attendues : présence de la liste de matériel, des étapes, des illustrations, de consignes courtes. Lire collectivement la fiche : montrer et nommer le matériel, notamment le cadre avec tamis qui sert à étaler la pâte et laisse passer l'eau.

Constater qu'il y a plusieurs étapes : avec un temps de trempage au moins 3h et un temps de séchage 24h.

« Nous allons réaliser la pâte à papier. Pour que les fibres du papier se répartissent bien dans l'eau, déchiquetez les vieux papiers en petits morceaux ».

Réaliser un exemple devant les élèves. Mobiliser le lexique en expliquant la différence entre déchirer (diviser en morceaux sans l'aide d'un outil tranchant), découper (détacher des morceaux en utilisant un outil tranchant), déchiqueter (réduire en petits morceaux).

Phase 3 : Préparation de la pâte à papier (20 min)



Chaque groupe dépose les papiers déchiquetés dans la grande caisse en plastique.

Ajouter une grande quantité d'eau (si possible chaude) afin d'accélérer le processus de délitement du papier. Expliquer que la cellulose qui compose le papier va se disperser dans l'eau pour former une pâte et qu'il est nécessaire de laisser reposer le mélange au moins 3h.

Les élèves observent et décrivent le mélange : le papier est devenu mou, l'eau est trouble.



Note pédagogique : Utiliser de l'eau chaude permet d'accélérer le délitement du papier. Dans ce cas, c'est à l'enseignant d'ajouter l'eau pour éviter tout risque de brûlure. Bien laisser reposer la pâte plusieurs heures avant de la mixer.

Phase 4 : Structuration des connaissances (5 min)



Formuler à l'oral et écrire le message à emporter au tableau. Il est ensuite copié ou collé par les élèves, dans leur cahier.

Ex : « *Le papier recyclé est fabriqué à la main, à partir de fibres de cellulose présentes dans les papiers usagés. Ces fibres sont mélangées à l'eau pour former la pâte à papier* ».

Activité 5 (optionnelle) : Fabrication du papier recyclé (partie 2)

Objectif de l'activité	Réaliser du papier recyclé. Construire un jeu mobilisant les connaissances sur le papier.	Matériel
Compétences travaillées	Suivre les étapes d'une fiche de fabrication.	
Durée	1h20.	
Message à emporter	Comme dans une papeterie, la feuille de papier recyclé artisanal est pressée et séchée pour enlever l'eau, mais on n'y ajoute pas de produit chimique pour blanchir le papier.	
Corpus de mots	Verbes : Égoutter, mélanger, mixer, presser, sécher.	
		Par élève : • 1 tissu en coton format A4 ; • Fiches 13, 14 et 15. Pour la classe : • Fiche 12 à projeter au tableau ; • 1 mixeur plongeant (à utiliser par un adulte) ; • 1 cadre en bois avec tamis ; • La grande caisse en plastique contenant la pâte à papier réalisée lors de la partie 1 ; • 1 bâche en plastique ; • 1 cuillère bois ; • 1 éponge ; • 1 planche en plastique ; • 1 rouleau à pâtisserie ou bouteille en verre ; • Des torchons en coton ou serviettes éponge.

Note pédagogique : Pour cette dernière activité, il est préférable d'être plusieurs adultes dans la classe (parents d'élèves ou autre).

Phase 1 : Préparation de la pâte à papier - suite (15 min)



Objectif à présenter aux élèves : réaliser une feuille de papier recyclé artisanal et en parallèle un jeu mobilisant les connaissances sur la fabrication du papier.

Reprendre la question : « **Comment fabriquer du papier recyclé artisanal ?** »

Réaliser collectivement l'étape 2 de la fiche de fabrication du papier recyclé (Fiche 12) avec le mixage du mélange (à réaliser par un adulte) : les élèves indiquent les manipulations à réaliser et mobilisent le lexique.

Note pédagogique : afin que chaque élève réalise sa feuille de papier recyclé, organiser la classe en deux ateliers tournants :

- un atelier réalisation de la feuille de papier : par groupe de 4 ou 5 élèves ;
- un atelier réalisation du jeu sur le papier.

Phase 2 : Mise en œuvre des ateliers (1h)

Atelier 1 : Réalisation de la feuille de papier

Les élèves lisent silencieusement les consignes de l'étape 3 et rassemblent le matériel.

Accompagner un élève pour montrer comment réaliser une feuille de papier recyclé. Décrire les étapes délicates : laisser égoutter le tamis au-dessus de la caisse, presser pour bien enlever l'eau et retourner le cadre pour déposer la pâte sur le torchon. Faire sécher les feuilles sur un tissu absorbant.



Atelier 2 : Réalisation du jeu de devinettes sur le papier

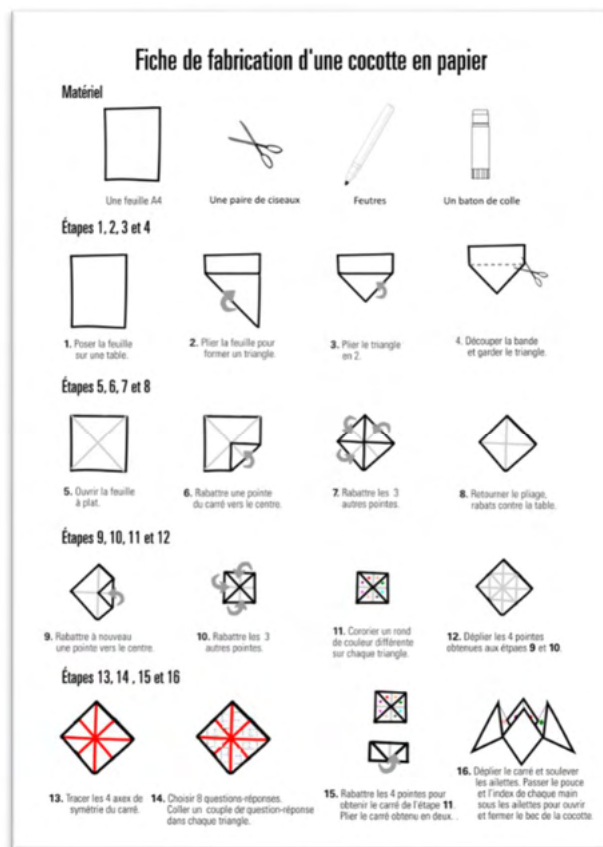
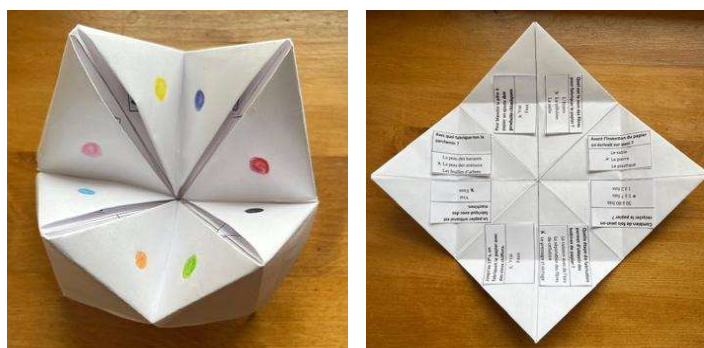
Les élèves réinvestissent les notions étudiées en répondant aux devinettes (Fiche 13) en s'aidant des annexes complétées lors des activités 1, 2, 3 et 4. Ils vérifient les réponses en consultant les solutions (Fiche 14) mises à disposition en fond de classe.

Les élèves réalisent ensuite la cocotte en papier à partir de la fiche de fabrication (Fiche 15).

Un exemple de cocotte finalisée peut être mis à disposition des élèves afin qu'ils visualisent ce qui est attendu.

En fonction des élèves, il est possible d'anticiper l'étape 1, en proposant directement une feuille carrée réalisée en amont par l'enseignant.

Afin que les réponses à coller dans la cocotte soient justes, la Fiche 14 (proposant des solutions) peut être photocopiée. Les élèves choisissent et découpent les questions-réponses.



Aperçu de la Fiche 15

Phase 3 : Structuration des connaissances (5 min)



Formuler à l'oral et écrire le message à emporter au tableau. Il est ensuite copié ou collé par les élèves, dans leur cahier.

Ex : « Comme dans une papeterie, la feuille de papier recyclé artisanal est pressée et séchée pour enlever l'eau, mais on n'y ajoute pas de produit chimique pour blanchir le papier ».

Prolongement possible

Pour prolonger cette activité, il est possible d'inviter les élèves à dessiner sur le papier recyclé fabriqué à l'école, ou l'utiliser pour tout autre type de production.

Ce pourra être l'occasion de communiquer sur le travail accompli, vers les autres classes et les familles.



Fiche 1 : Questionnaire individuel d'évaluation des connaissances scientifiques - Matériaux pour écrire

Questionnaire

Matériaux pour écrire CM1 - CM2

☐ : Pré-test ☐ : Post-test

Prénom

Question 1 : Avec quel matériau fabrique-t-on le papier ? Coche la bonne réponse.

- A. ☐ ☐ Du sable.
- B. ☐ ☐ Du bois.
- C. ☐ ☐ Du riz.
- D. ☐ ☐ Je ne sais pas.

Question 2 : Avant le papier, sur quoi les êtres humains écrivaient-ils ? Coche la ou les bonne(s) réponse(s).

- A. ☐ ☐ Du plastique.
- B. ☐ ☐ De l'argile.
- C. ☐ ☐ De la pierre.
- D. ☐ ☐ Je ne sais pas.

Question 3 : Où le papier a-t-il été inventé ? Coche la bonne réponse.

- A. ☐ ☐ En France.
- B. ☐ ☐ En Amérique.
- C. ☐ ☐ En Chine.
- D. ☐ ☐ Je ne sais pas.

Question 4 : Quel est le principal constituant du papier ? Coche la bonne réponse.

- A. ☐ ☐ Le glucose.
- B. ☐ ☐ La lignine.
- C. ☐ ☐ La cellulose.
- D. ☐ ☐ Je ne sais pas.



Fiche 2 : Correction commentée du questionnaire individuel d'évaluation des connaissances scientifiques – Matériaux pour écrire

Question 1 : « Avec quel matériau fabrique-t-on le papier ? Coche la bonne réponse ».

Objectif de la question : Mobiliser les représentations initiales sur la composition du papier (fibres) et préparer l'observation de sa structure lors de l'activité 1.

Réponse attendue : du bois.

Question 2 : « Avant le papier, sur quoi les êtres humains écrivaient-ils ? Coche-la ou les bonne(s) réponse(s) ».

Objectif de la question : Identifier les anciens supports d'écriture.

Réponse attendue : De la pierre, de l'argile.

Question 3 : « Où le papier a-t-il été inventé ? Coche la bonne réponse ».

Objectif de la question : Identifier l'origine géographique d'une invention.

Réponse attendue : En Chine.

Question 4 : « Quel est le principal constituant du papier ? Coche la bonne réponse ».

Objectif de la question : Identifier la principale molécule qui constitue le papier.

Réponse attendue : La cellulose.

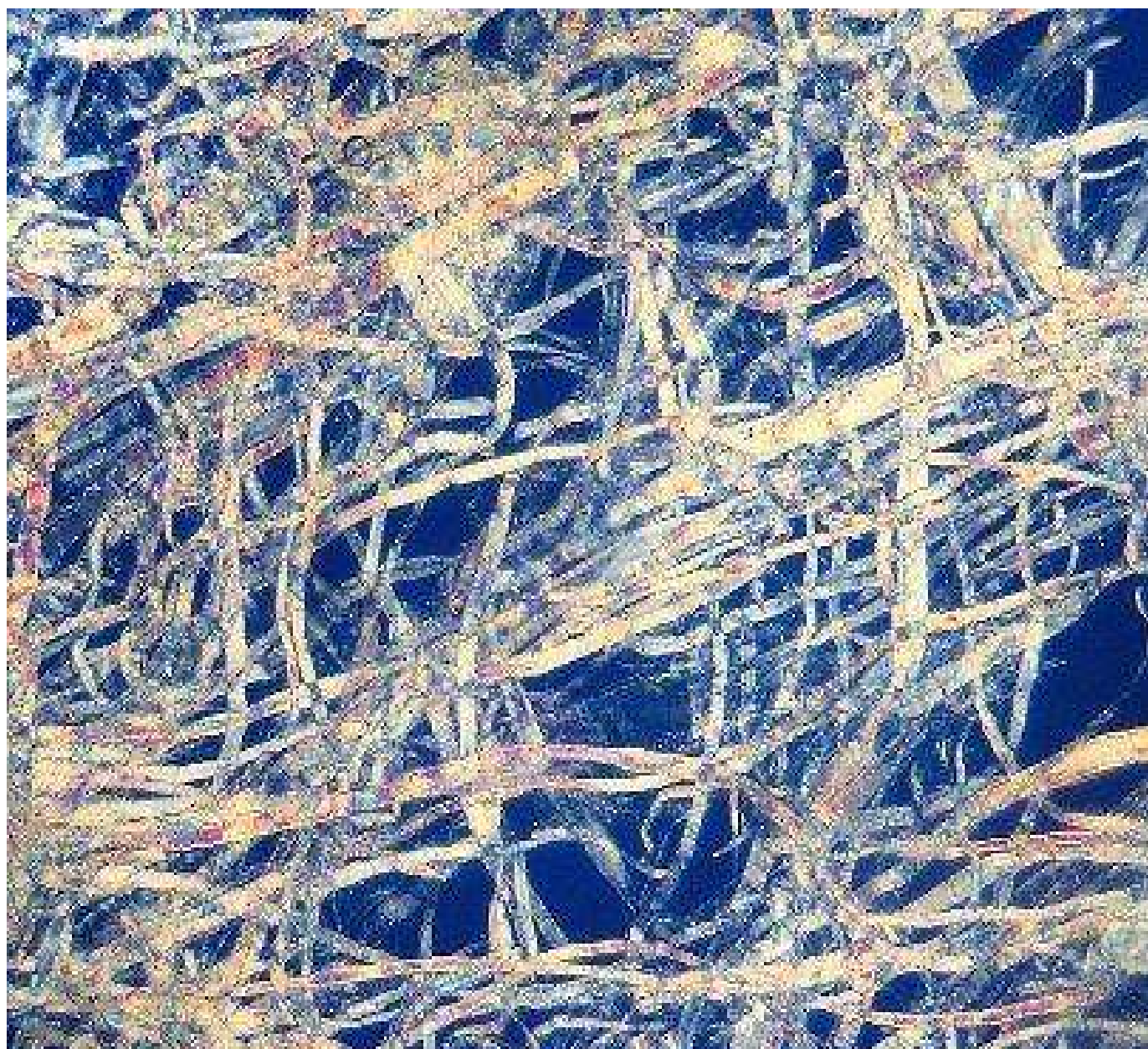
RECHERCHER DES INFORMATIONS PERTINENTES

Je recherche des informations
pertinentes pour répondre
à une question, vérifier
une information.

LA COLLECTE DE DONNÉES VIA LA
RECHERCHE DOCUMENTAIRE

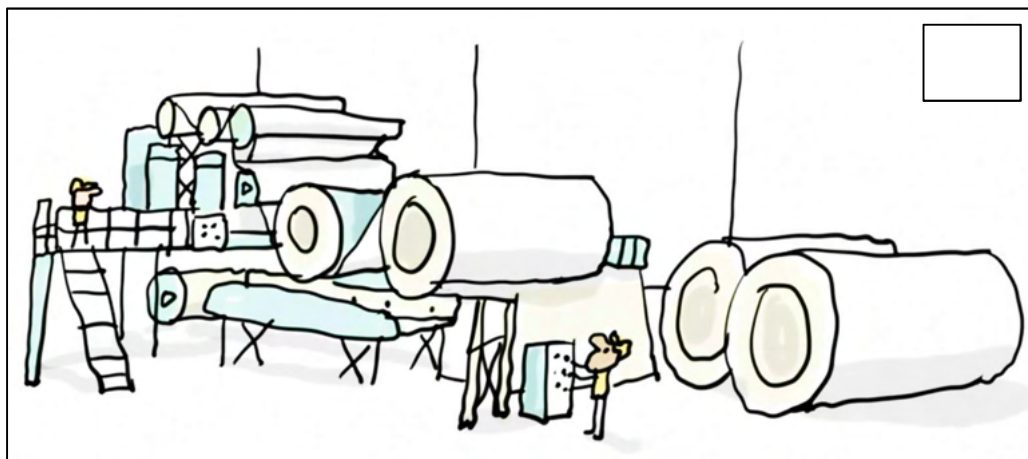
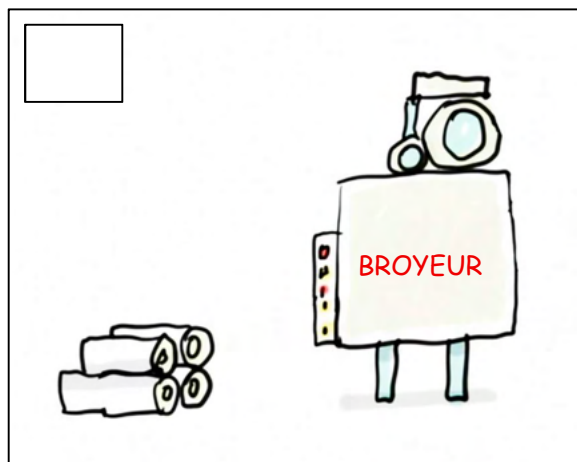
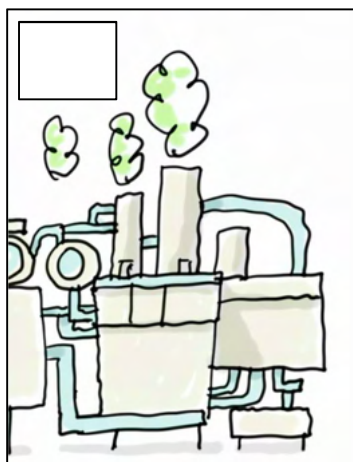
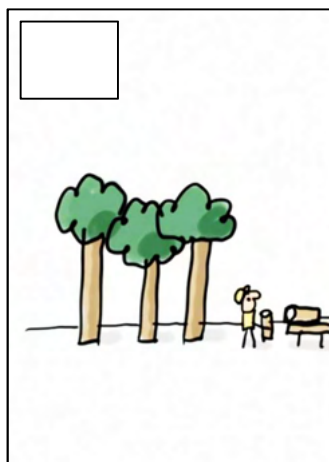
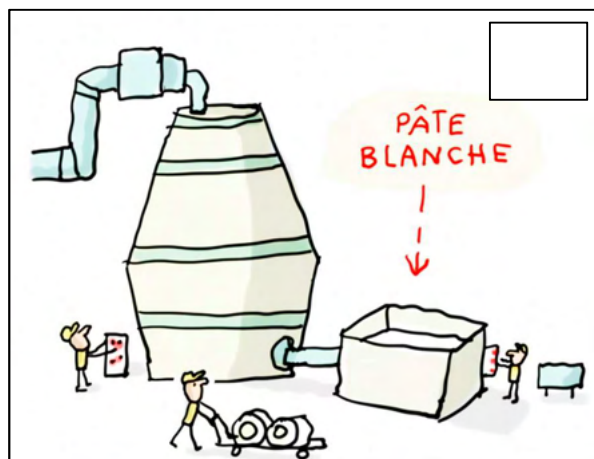
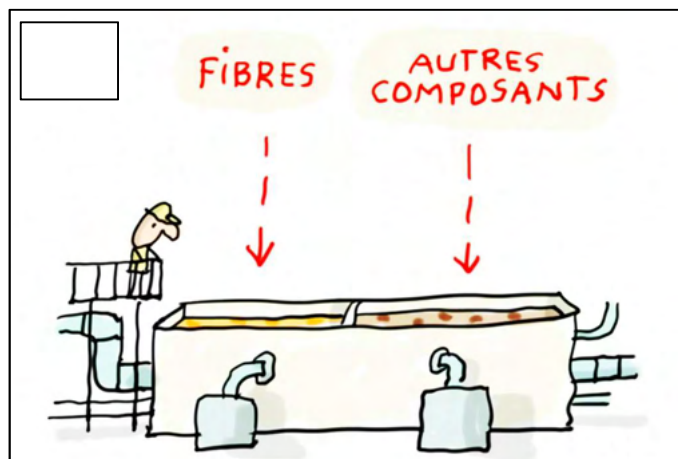


Fiche 4 : Image des fibres provenant d'un sac en papier, grossissement x 200

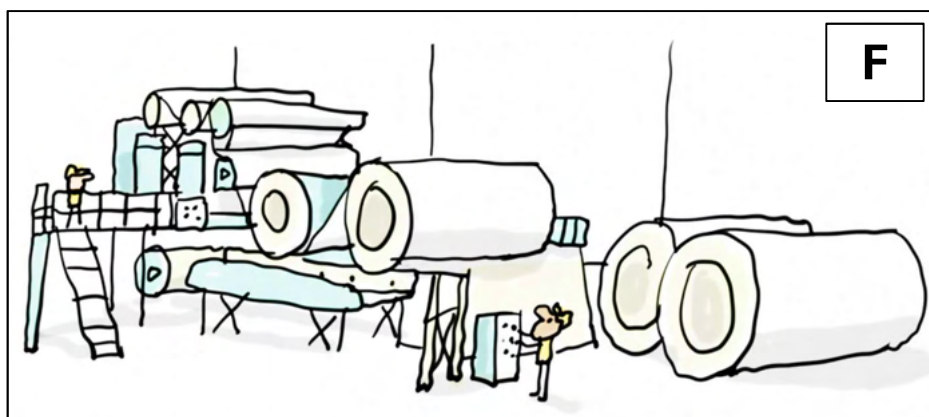
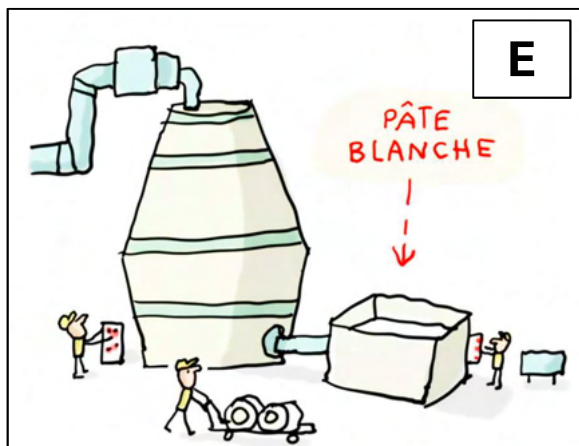
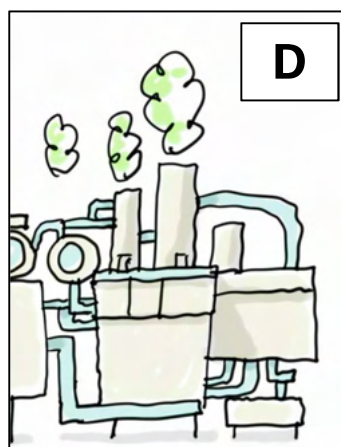
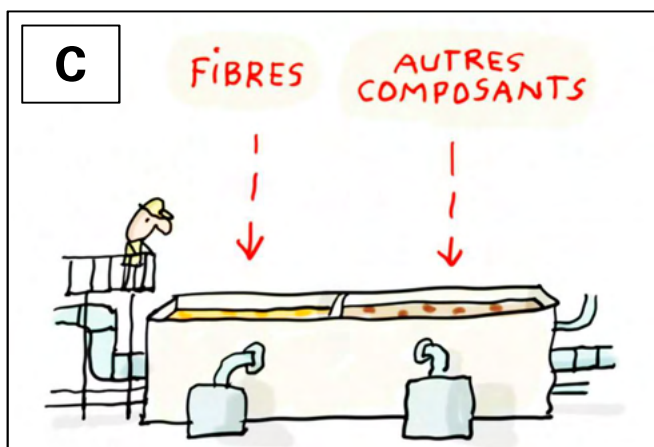
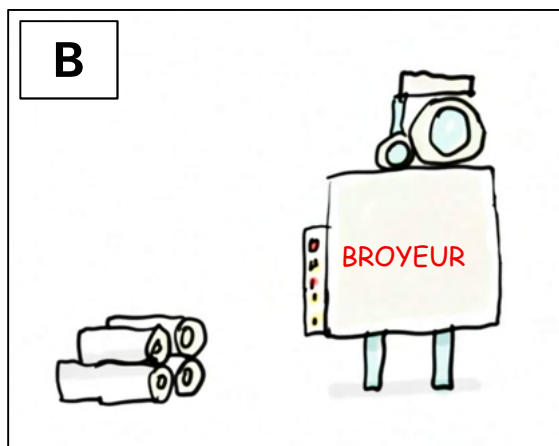
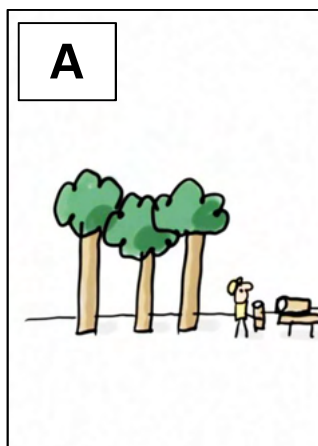


Fiche 5 : Les étapes de la fabrication du papier (images Lumni.fr)

- A. Utilisation** des fibres végétales du bois : la cellulose.
- B. Broyage** des troncs d'arbres en copeaux de bois.
- C. Séparation** des fibres de cellulose des autres composants.
- D. Cuisson** des copeaux avec de l'eau et des produits chimiques.
- E. Ajout** d'autres produits dans la pâte obtenue pour la rendre plus blanche et plus solide.
- F. Pressage et séchage** de la pâte à papier pour obtenir de grosses bobines de papier.



Fiche 6 : Les étapes de la fabrication du papier — solution (images Lumni.fr)





Texte 1 : La fabrication du papier industriel

Texte rédigé à partir des *Essentiels* de la Bibliothèque Nationale de France

Du chiffon au bois : le changement de matière première

En Occident, à partir du Moyen-Âge, le papier a été fabriqué en utilisant de vieux chiffons en lin ou chanvre, riches en cellulose. Au début du XIX^e siècle, les chiffons ont été abandonnés car il n'y en avait plus assez pour produire de grandes quantités de papier.

Au XIX^e siècle, le bois, disponible grâce aux forêts, remplace peu à peu les chiffons pour la fabrication du papier. La pâte à papier est obtenue par le broyage du bois. Elle est principalement composée de fibres de cellulose¹ et de lignine². Avec ce procédé, on fabrique beaucoup de pâte à papier pour un coût faible.

À partir du milieu du XIX^e siècle, la technique de fabrication évolue avec l'utilisation de produits chimiques, qui permettent d'éliminer la lignine. La pâte à papier contient alors uniquement des fibres de cellulose. Avec ce procédé, le papier industriel produit dans les papeteries³ est de meilleure qualité, mais il est plus cher.

Le papier recyclé

Au XX^e siècle, on continue à utiliser le bois comme ressource principale pour fabriquer du papier vierge. Des techniques pour enlever l'encre sont mises au point, ce qui permet de fabriquer aussi du papier recyclé. Il est produit à partir de papiers usagés qui sont mélangés et chauffés avec de l'eau et des produits chimiques. La production de papier recyclé permet de réduire la déforestation⁴ et de réutiliser des déchets. Le papier recyclé sert surtout à fabriquer des emballages, des journaux, du papier d'imprimerie ou du papier hygiénique.

Travail à effectuer

- 1. Lis le texte ci-dessus.
- 2. Souligne les informations qui te permettront de compléter le tableau ci-dessous.
- 3. Complète le tableau à partir des informations que tu as recueillies dans le texte.



Le Journal de Paris imprimé sur du papier chiffon (8 octobre 1790) - Bibliothèque nationale de France

Dans quelle région du monde, le papier a-t-il été fabriqué de façon industrielle ?	Quels matériaux ont alors été utilisés pour fabriquer le papier ?	Quand apparaissent les techniques de fabrication du papier ? Date ou période.

¹ Cellulose : biomolécule présente dans toutes les plantes.
² Lignine : biomolécule présente dans les plantes terrestres.
³ Papeterie : usine de fabrication du papier.
⁴ Déforestation : réduction des surfaces couvertes de forêts.

Texte 2 : Le papier : une invention chinoise

Texte rédigé à partir des *Essentiels* de la Bibliothèque Nationale de France

L'invention du papier en Chine

Le papier sur lequel on lit et on écrit aujourd'hui a été inventé en Chine, il y a très longtemps. Dans la tradition chinoise, on dit que Cai Lun, un artisan chinois, a amélioré la fabrication du papier et l'a présenté à l'empereur en l'an 105 apr. J.-C. Il utilisait l'écorce d'arbres, du chanvre, des chiffons et même des filets de pêche pour fabriquer une pâte à base d'eau qui devenait des feuilles de papier quand on les faisait sécher.



*Rouleau de papier chinois - VII^e-VIII^e siècle
pour la copie, IX^e-X^e pour la reliure
- Bibliothèque nationale de France*

La diffusion du papier en Extrême-Orient

En Chine, le papier était utilisé dans la vie quotidienne pour écrire, dessiner, fabriquer la monnaie, ou encore conserver des documents importants (les archives).

À la fin du II^e siècle, la fabrication du papier s'est diffusée d'abord en Corée et au Japon. L'écorce de différents arbustes sauvages le mûrier à papier, l'écorce du mitsumata ou du gampi était utilisée pour fabriquer un papier blanc, doux, lisse et résistant.

Le papier s'est répandu dans les pays arabes au 8^e siècle pour atteindre l'Espagne au XII^e siècle, l'Italie au XIII^e siècle puis la France en 1348 à Troyes. Le papier est alors fabriqué à partir de vieux chiffons, de cordes et de chanvre. À partir de 1451, grâce à l'imprimerie inventée par Gutenberg, le papier est produit en grande quantité. Il sert à imprimer des livres.

En Occident, au XIX^e siècle, pour faire face au manque de chiffons, la technique évolue ; on utilise alors le bois pour fabriquer du papier.

Travail à effectuer

1. Lis le texte ci-dessus.
2. Souligne les informations qui te permettront de compléter le tableau ci-dessous.
3. Complète le tableau à partir des informations que tu as recueillies dans le texte.

Dans quelle région du monde le papier a-t-il été fabriqué ?	Quels matériaux ont été utilisés pour fabriquer le papier ?	Quand apparaissent les techniques de fabrication du papier ? Date ou période.

Texte 3 : Des premiers supports de l'écrit à l'introduction du papier

Texte rédigé à partir des *Essentiels* de la Bibliothèque Nationale de France

Avant l'apparition du papier, pour écrire, les êtres humains utilisaient des supports fabriqués à partir de matériaux naturels disponibles dans l'environnement : l'os, la pierre, l'argile, les plantes, la cire, les écailles, etc.

Le papyrus : un support venu d'Égypte

Dès l'Antiquité, vers 3300 ans avant Jésus-Christ (av. J.-C.), le papyrus était l'un des premiers supports de l'écrit utilisé en Égypte et dans les régions autour de la mer Méditerranée. Il était fabriqué à partir de fines bandes découpées dans les tiges de la plante. Ces bandes étaient croisées puis pressées pour former des feuilles. Un rouleau de papyrus pouvait comporter une vingtaine de feuilles collées bord à bord.



Livre funéraire sur papyrus, Thèbes (Haute-Égypte), Troisième Période intermédiaire (1069-715 av. J.-C.) - Bibliothèque nationale de France

Le parchemin : un support plus résistant

Connu environ deux siècles avant J.-C., le parchemin a progressivement remplacé le papyrus. Au Moyen-Âge, il devient le principal support des manuscrits en Occident. Le parchemin était fabriqué à partir de peaux animales (veau, mouton, chèvre). C'était un matériau résistant dans le temps, mais il était très cher car certains manuscrits nécessitaient des centaines de peaux. Pour économiser le parchemin, on pratiquait le palimpseste : on grattait pour effacer un texte et pour en écrire un nouveau.



Bible latine sur parchemin (XIII^e siècle, vers 1240-1255) - Bibliothèque nationale de France

Le papier : une invention qui révolutionne l'écriture

Le papier a été introduit dans les pays arabes, après la bataille de Talas en 751 apr. J.-C., grâce à des prisonniers chinois qui connaissaient sa recette de fabrication. Les matières premières utilisées pour fabriquer le papier étaient la toile de lin et les cordes de chanvre. Ces matières étaient écrasées et transformées en pâte pour fabriquer les feuilles de papier. Le papier était léger et facile à transporter. Il a progressivement remplacé le parchemin.

Travail à effectuer

1. Lis le texte ci-dessus.
2. Souligne les informations qui te permettront de compléter le tableau ci-dessous.
3. Complète le tableau à partir des informations que tu as recueillies dans le texte.

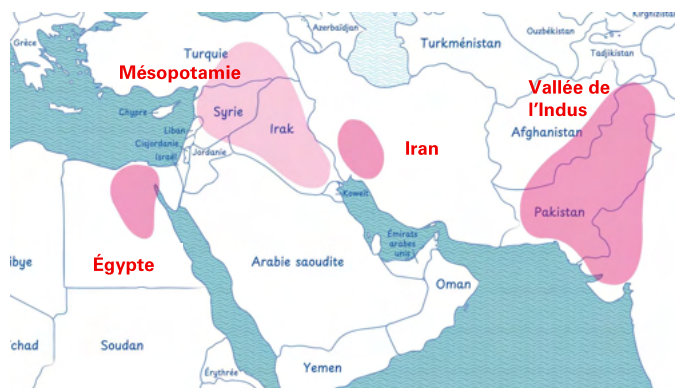
Dans quels pays ou régions du monde l'écriture est-elle apparue ?	Quels matériaux ont été utilisés pour les premiers supports d'écriture ?	Quand apparaissent les supports d'écriture ? Date(s) ou période.

Texte 4 : Naissance de l'écriture et premiers supports d'écriture

Texte rédigé à partir des *Essentiels* de la Bibliothèque Nationale de France

La naissance de l'écriture

L'écriture est née plusieurs fois il y a environ 5000 ans, dans plusieurs lieux du monde. Elle est apparue en Mésopotamie et en Égypte vers 3300 avant Jésus-Christ (av. J.-C.), puis dans la vallée de l'Indus vers 3000 av. J.-C. Elle est aussi apparue plus tard en Iran, et en Chine vers 1400 avant J.-C.



Extrait de la vidéo : *Les inventions de l'écriture - Eclairage historique*

Les premiers supports d'écriture

Au début, pour écrire, les êtres humains utilisaient ce qu'il y avait autour d'eux, dans la nature. Les premiers supports de l'écrit étaient donc très différents selon les régions :

- En Mésopotamie, on écrivait sur des tablettes d'argile, une terre malléable que l'on pouvait déformer avec un roseau pointu, le calame.
- En Égypte, le papyrus, une plante qui pousse dans le delta du Nil, était utilisé sous forme de rouleau réunissant plusieurs feuilles sur lesquelles on écrivait.
- En Inde et en Asie du Sud-Est, la feuille de palmier a longtemps été utilisée. Mais on ne pouvait pas conserver longtemps ce support à cause du climat.
- En Chine, les plus anciennes traces d'écriture ont été retrouvées sur des os, des lames de bambou ou des carapaces de tortue pour des textes religieux. Plus tard, la soie a été utilisée comme support d'écriture.
- La pierre, qui est un matériau très résistant, était choisie au cours de l'Antiquité par de nombreuses civilisations pour graver des messages religieux ou politiques à conserver.

Les premières formes d'écriture

Les écritures anciennes étaient faites de signes comme les hiéroglyphes⁵, les pictogrammes⁶, les idéogrammes⁷ qui représentaient des objets, des idées ou des sons. Cela permettait de fixer des informations de façon durable, ce qui n'est pas possible simplement avec la mémoire ou à l'oral.



Hiéroglyphes égyptiens

⁵ Hiéroglyphe : système d'écriture composé de signes.

⁶ Pictogramme : dessin figuratif ou symbolique.

⁷ Idéogramme : signe qui représente le sens d'un mot.

L'évolution vers le support papier

La pierre et la terre cuite durent très longtemps, mais elles étaient lourdes et difficiles à transporter. Plus tard, l'invention du papier a permis d'écrire facilement, sur un support léger, pratique et moins coûteux, ce qui a favorisé le développement de l'écrit.

Travail à effectuer

1. Lis le texte ci-dessus.
2. Souligne les informations qui te permettront de compléter le tableau ci-dessous.
3. Complète le tableau à partir des informations que tu as recueillies dans le texte.

Dans quel(s) pays et régions du monde est apparue l'écriture ?	Quels matériaux ont été utilisés pour les premiers supports d'écriture ?	Quand apparaissent les supports d'écriture ? Date(s) ou périodes.

Fiche 8 : Synthèse des informations

Téléchargez la fiche modifiable
(suivre le QR-code).



Texte 1 La fabrication du papier industriel	Dans quelle région du monde, le papier a-t-il été fabriqué de façon industrielle ?	Quels matériaux ont alors été utilisés pour fabriquer le papier ?	Quand apparaissent les techniques de fabrication du papier ? Date ou période.

Texte 2 Le papier : une invention chinoise	Dans quelle région du monde le papier a-t-il été fabriqué ?	Quels matériaux ont été utilisés pour fabriquer le papier ?	Quand apparaissent les techniques de fabrication du papier ? Date ou période.

Texte 3 Des premiers supports de l'écrit à l'introduction du papier	Dans quels pays ou régions du monde l'écriture est-elle apparue ?	Quels matériaux ont été utilisés pour les premiers supports d'écriture ?	Quand apparaissent les supports d'écriture ? Date(s) ou période.

Texte 4 Naissance de l'écriture et premiers supports d'écriture	Dans quel(s) pays et régions du monde est apparue l'écriture ?	Quels matériaux ont été utilisés pour les premiers supports d'écriture ?	Quand apparaissent les supports d'écriture ? Date(s) ou périodes.

Fiche 9 : Synthèse des informations — solution

Téléchargez la fiche modifiable
(suivre le QR-code).



Texte 1 La fabrication du papier industriel	Dans quelle région du monde, le papier a-t-il été fabriqué de façon industrielle ?	Quels matériaux ont alors été utilisés pour fabriquer le papier ?	Quand apparaissent les techniques de fabrication du papier ? Date ou période.
		Vieux chiffons	Moyen-Âge
	En occident	Bois	XIX ^e siècle
		Papiers usagés	XX ^e siècle

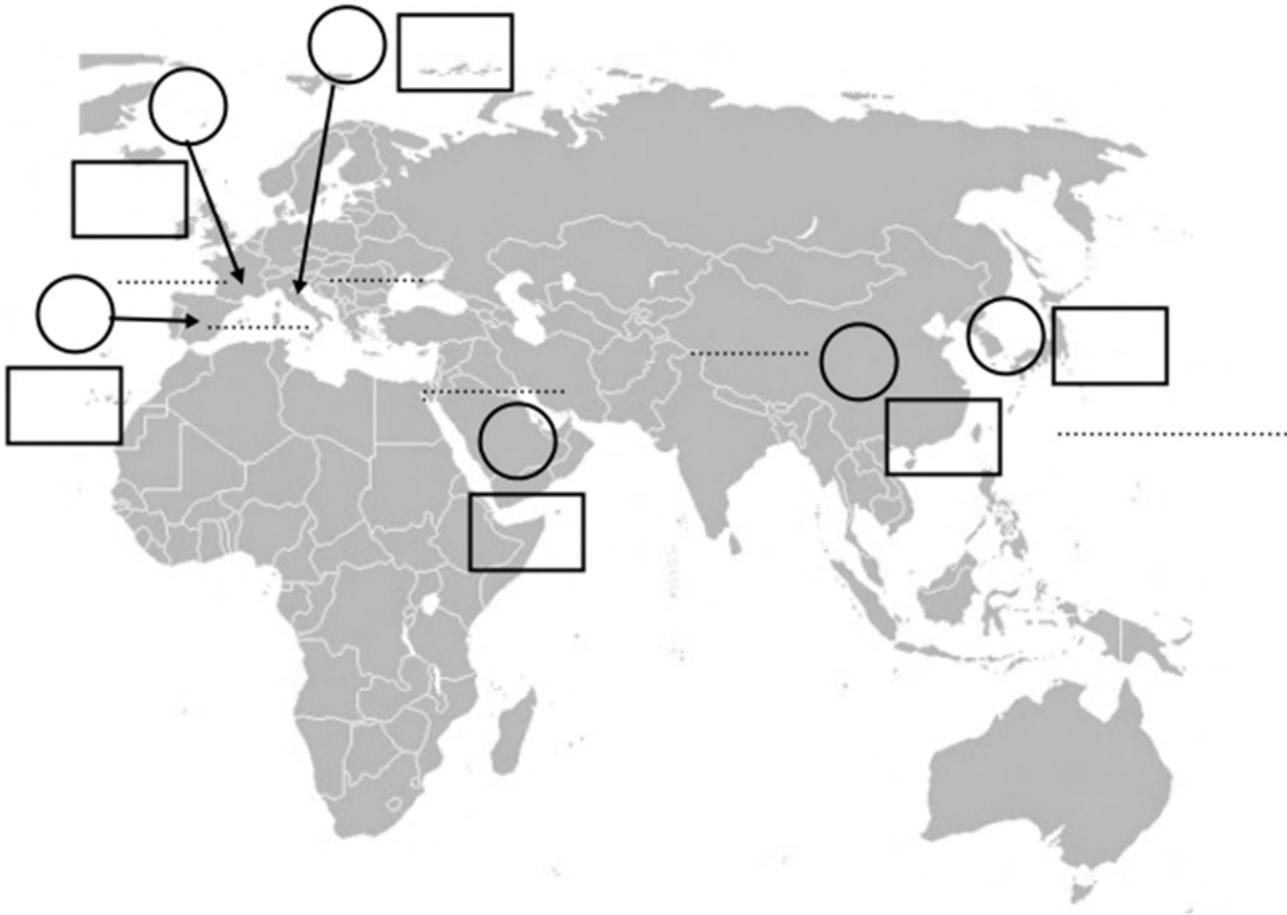
Texte 2 Le papier : une invention chinoise	Dans quelle région du monde le papier a-t-il été fabriqué ?	Quels matériaux ont été utilisés pour fabriquer le papier ?	Quand apparaissent les techniques de fabrication du papier ? Date ou période.
	Chine	Ecorces d'arbres, chanvre, chiffons et filets de pêche	105 apr. J.-C.
	Japon, Corée	Fibres et écorces d'arbustes (mûrier)	Fin du II ^e siècle
	Pays arabes	Vieux chiffons, cordes, chanvre	VIII ^e siècle
	Espagne		XII ^e siècle
	Italie		XIII ^e siècle
	France (Troyes)		1348
	Occident	Bois	Fin du XIX ^e siècle

Texte 3 Des premiers supports de l'écrit à l'introduction du papier	Dans quels pays ou régions du monde l'écriture est-elle apparue ?	Quels matériaux ont été utilisés pour les premiers supports d'écriture ?	Quand apparaissent les supports d'écriture ? Date(s) ou période.
	Égypte - régions autour de la mer Méditerranée	Papyrus à partir des tiges de la plante	3300 av. J.-C.
	Occident	Parchemin à partir de peaux d'animaux (veau, mouton, etc.)	Deux siècles av. J.-C.
	Pays arabe	Papier à partir de toile de lin, de cordes et de chanvre	751 apr. J.-C.

Texte 4 Naissance de l'écriture et premiers supports d'écriture	Dans quel(s) pays et régions du monde est apparue l'écriture ?	Quels matériaux ont été utilisés pour les premiers supports d'écriture ?	Quand apparaissent les supports d'écriture ? Date(s) ou périodes.
	Mésopotamie	Tablettes d'argile	3300 av. J.-C.
	Égypte	Papyrus	3300 av. J.-C.
	Inde - Asie du Sud-Est	Feuilles de palmier	3300 av. J.-C.
	Chine	Os, carapaces de tortue, soie, lames de bambou	1400 av. J.-C.
	Plusieurs civilisations	Pierre	Antiquité

Fiche 10 : Représentation chronologique et géographique de la diffusion de la technique de fabrication du papier à l'aide d'un planisphère

Téléchargez la fiche modifiable (suivre le QR-code).



Travail à effectuer

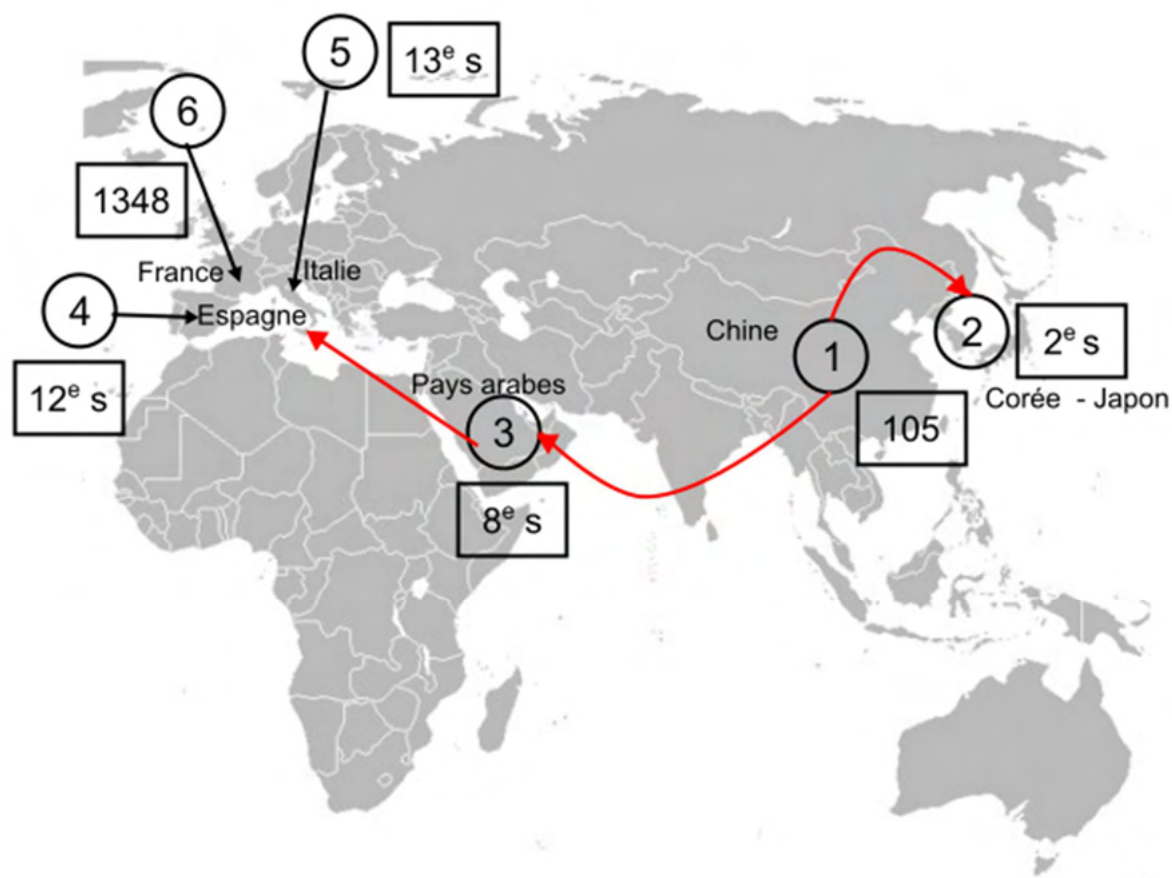
Le numéro dans le tableau représente l'ordre chronologique d'apparition du papier dans les différentes régions du monde.

- À l'aide des informations recueillies dans le texte 2, complète le tableau ci-dessous.
- Indique sur les pointillés du planisphère les 6 pays et régions du monde présents dans le tableau.
- Pour chaque pays ou région du monde, inscris le numéro correspondant dans le cercle associé au pays ou à la région.
- Ajoute, dans chaque rectangle associé au pays ou à la région du monde, la date d'apparition du papier.

Numéro	Date	Pays ou Région
1		
2		
3		
4		
5		
6		

Fiche 11 : Représentation chronologique et géographique de la diffusion de la technique de fabrication du papier à l'aide d'un planisphère – Correction

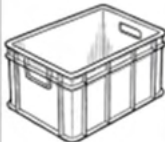
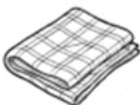
Téléchargez la fiche modifiable (suivre le QR-code).



Numéro	Date	Pays ou Région
1	105	Chine
2	II ^e s	Corée, Japon
3	VIII ^e s	Pays arabes
4	XII ^e s	Espagne
5	XIII ^e s	Italie
6	1348	France

Fiche 12 : Fiche de fabrication du papier recyclé

Matériel

mixeur plongeant 	grande caisse 	bâche * 	cadres avec tamis 	éponges 	vieux papiers 
torchon/serviette 	barquette 	eau chaude 	planche à découper en plastique 	cuillère en bois 	rouleau à pâtisserie 

Étape 1 : Préparation de la pâte à papier



Déchiqueter des petits morceaux de papier (2 à 3 feuilles par personne) dans une barquette.



Rassembler les morceaux de papier de chaque groupe, les mettre dans une grande bassine, y ajouter l'eau en très grande quantité (les morceaux de papier doivent flotter) et bien mélanger.

Laisser reposer quelques heures (de 3 à 24h).

Étape 2 : Mixage de la pâte

Mixer le mélange pour obtenir une pâte sans grumeaux (consistance d'une soupe fine ou d'un lait épais).
À cette étape, vous pouvez ajouter des épices, des fleurs... pour obtenir un papier décoré (optionnel).

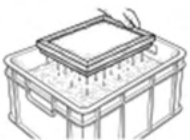


Pour des raisons de sécurité, le mixeur doit être utilisé par adulte !

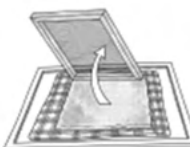
Étape 3 : Fabrication de la feuille



1. Plonger le cadre en bois avec le tamis dans la pâte à papier. Secouer doucement le cadre pour répartir la pâte sur tout le tamis.



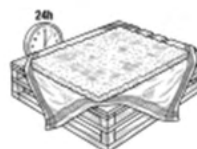
2. Sortir le cadre et bien laisser égoutter l'eau de la pâte. Absorber l'eau avec une éponge en passant sous le tamis.



3. Retourner le cadre sur un torchon. Appuyer sur toute la surface du tamis avec une éponge pour enlever le maximum d'eau. Soulever délicatement le tamis en laissant la feuille sur le torchon.



4. Poser la planche à découper sur la pâte. Presser avec le rouleau à pâtisserie pour bien aplatir la pâte. Retourner et soulever le torchon pour déposer la pâte sur la planche.



5. Placer un tissu en coton format A4 sur la pâte à papier. Appuyer avec le rouleau pour récupérer la feuille de papier recyclé sur le tissu.
Laisser sécher la feuille pendant 24h.

* La bâche sert à accueillir les feuilles de chaque élève pendant la durée du séchage.

Fiche 13 : Devinettes pour la cocotte en papier

Pour chaque question, coche les bonnes réponses.

Où a été inventé le papier ?	Quand le papier est-il introduit dans le monde arabe ?	On ajoute du sucre dans la pâte à papier.
☐ En Chine ☐ En Allemagne ☐ En France	☐ Au XII ^e siècle ☐ Au VIII ^e siècle ☐ II ^e siècle av. J.-C.	☐ Vrai ☐ Faux

Avant l'invention du papier on écrivait sur quoi ?	Quel est le nom des fibres pour fabriquer le papier ?	Cite 4 usages de papier.
☐ Le sable ☐ La pierre ☐ Le plastique	☐ L'écorce ☐ La cellulose ☐ La paille	...

Jusqu'au XIX ^e s, on fabriquait le papier avec des vieux chiffons.	Quelle étape de fabrication permet d'obtenir des bobines de papier ?	Combien de fois peut-on recycler le papier ?
☐ Vrai ☐ Faux	☐ La cuisson avec de l'eau ☐ La séparation des fibres de cellulose ☐ Le pressage et séchage	☐ 50 à 80 fois ☐ 5 à 7 fois ☐ 1 à 2 fois

Le papier artisanal est fabriqué avec des machines.	Avec quoi fabrique-t-on le parchemin ?	Pour blanchir la pâte à papier, on ajoute des produits chimiques
☐ Vrai ☐ Faux	☐ La peau des bananes ☐ La peau des animaux ☐ Les feuilles d'arbres	☐ Vrai ☐ Faux

Fiche 14 : Devinettes pour la cocotte en papier - solution

Où a été inventé le papier ?	Quand le papier est-il introduit dans le monde arabe ?	On ajoute du sucre dans la pâte à papier.
☒ En Chine ☐ En Allemagne ☐ En France	☐ Au XII ^e siècle ☒ Au VIII ^e siècle ☐ II ^e siècle av. J.-C.	☐ Vrai ☒ Faux

Avant l'invention du papier on écrivait sur quoi ?	Quel est le nom des fibres pour fabriquer le papier ?	Cite 4 usages de papier.
☐ Le sable ☒ La pierre ☐ Le plastique	☐ L'écorce ☒ La cellulose ☐ La paille	L'écriture – L'hygiène – La décoration – l'emballage.

Jusqu'au XIX ^e s, on fabriquait le papier avec des vieux chiffons.	Quelle étape de fabrication permet d'obtenir des bobines de papier ?	Combien de fois peut-on recycler le papier ?
☒ Vrai ☐ Faux	☐ La cuisson avec de l'eau ☐ La séparation des fibres de cellulose ☒ Le pressage et séchage	☐ 50 à 80 fois ☒ 5 à 7 fois ☐ 1 à 2 fois

Le papier artisanal est fabriqué avec des machines.	Avec quoi fabrique-t-on le parchemin ?	Pour blanchir la pâte à papier, on ajoute des produits chimiques
☐ Vrai ☒ Faux	☐ La peau des bananes ☒ La peau des animaux ☐ Les feuilles d'arbres	☒ Vrai ☐ Faux

Fiche 15 : Fiche de fabrication d'une cocotte en papier

Matériel



Une feuille A4



Une paire de ciseaux



Feutres



Un baton de colle

Étapes 1, 2, 3 et 4



1. Poser la feuille sur une table.



2. Plier la feuille pour former un triangle.



3. Plier le triangle en 2.



4. Découper la bande et garder le triangle.

Étapes 5, 6, 7 et 8



5. Ouvrir la feuille à plat.



6. Rabattre une pointe du carré vers le centre.



7. Rabattre les 3 autres pointes.



8. Retourner le pliage, rabats contre la table.

Étapes 9, 10, 11 et 12



9. Rabattre à nouveau une pointe vers le centre.



10. Rabattre les 3 autres pointes.



11. Colorier un rond de couleur différente sur chaque triangle.



12. Déplier les 4 pointes obtenues aux étapes 9 et 10.

Étapes 13, 14, 15 et 16



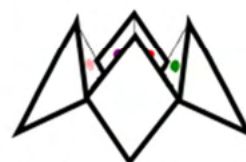
13. Tracer les 4 axes de symétrie du carré.



14. Choisir 8 questions-réponses. Coller un couple de question-réponse dans chaque triangle.



15. Rabattre les 4 pointes pour obtenir le carré de l'étape 11. Plier le carré obtenu en deux.



16. Déplier le carré et soulever les ailettes. Passer le pouce et l'index de chaque main sous les ailettes pour ouvrir et fermer le bec de la cocotte.

Coordination

Sabrina NAÏT BOUDA pour la Fondation *La main à la pâte*.

Contribution

Evelyne TOUCHARD pour la Fondation *La main à la pâte*.

Relecture pédagogique et didactique, accompagnement des tests en classe : Anne BOULIN (coordonnatrice du Centre Pilote *La main à la pâte* Troyes-Aube), Fabienne HOLIN (coordonnatrice du Centre Pilote *La main à la pâte* de Grenoble), Pierre KMIECIK (coordonnateur du Centre Pilote *La main à la pâte* Oise-Nogent - Pôle de Senlis), Michelina NASCIMBENI (coordonnatrice du Centre Pilote *La main à la pâte* de Paris – Goutte-d'Or).

Relecture scientifique : Hervé ARRIBART, physicien, chimiste, membre de l'Académie des technologies.

Tests en classe : Chloé BARBAZANGES, Solenne CHAMPAGNEUR, Killian DELCOURT, Sophie HOUDOT, François PLASMAN.

Crédits illustrations spécifiques (tous autres visuels : Fondation *La main à la pâte*) :

- Éclairage scientifique : représentation schématique d'une microfibrille comprenant deux chaînes de cellulose : Laghi.I via Wikimedia Commons, CC BY-SA 3.0.
- Pictogrammes et carte compétence : Marjorie GARRY pour la Fondation *La main à la pâte*.
- Activité 1 : pile de journaux : Pexels via Pixabay.
- Fiche 4 : Image des fibres provenant d'un sac en papier, grossissement x 200 : domaine public, via Wikimedia Commons.
- Fiches 5 et 6 : Visuels issus de la vidéo « [Comment le papier est fabriqué ?](#) », avec l'aimable autorisation de Lumni.fr.
- Fiche 7 : Bibliothèque nationale de France (BnF), « Les Essentiels de la BnF », sauf extrait de la vidéo « Les inventions de l'écriture – Fondation *La main à la pâte*, et hiéroglyphes égyptiens : Aoineko via Wikimedia Commons, CC BY-SA 1.0.

Cette ressource a été produite avec le soutien de la Fondation de la Maison de la Chimie, la Fondation d'entreprise Michelin, la Fondation Dassault Systèmes, Constellium et le Conservatoire national des arts et métiers – le Cnam.



Date de publication

Juillet 2026

Licence

Ce document a été publié par la Fondation *La main à la pâte* sous la licence Creative Commons suivante : Attribution + Pas d'utilisation commerciale + Partage dans les mêmes conditions. *Le titulaire des droits autorise l'exploitation de l'œuvre originale à des fins non commerciales, ainsi que la création d'œuvres dérivées, à condition qu'elles soient distribuées sous une licence identique à celle qui régit l'œuvre originale.*



Fondation *La main à la pâte*

43 rue de Rennes

75006 Paris

01 85 08 71 79

contact@fondation-lamap.org

www.fondation-lamap.org

