

# JOURNAL DE BORD - défi scientifique de Savoie 2024-2025

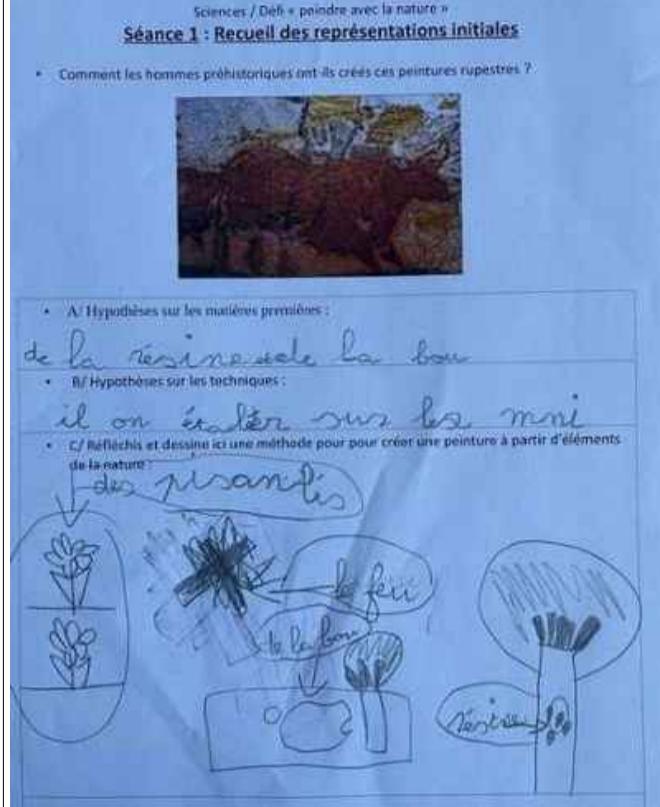


La circonscription : Albertville  
 La commune : Frontenex  
 L'école : élémentaire Les coquelicots  
 Le RNE : 0731258w  
 Le cycle : 2  
 La classe : CE1  
 Prénom et nom de l'enseignant : Soizic Buisson

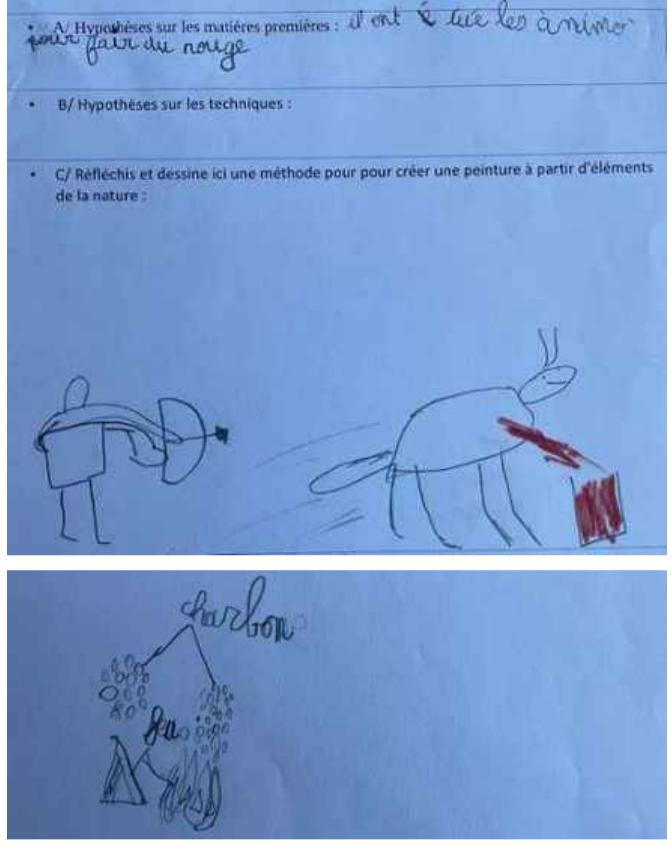
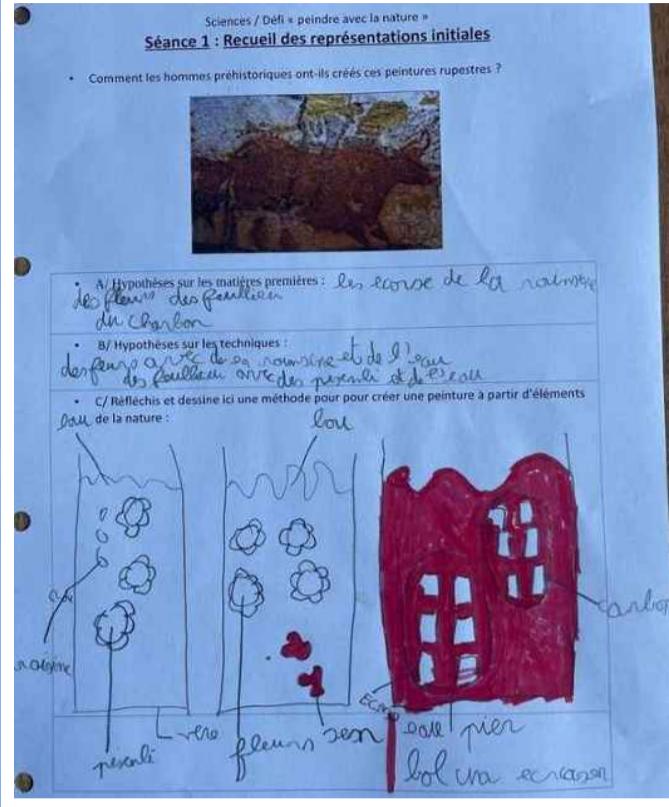
<b>Le nom de l'œuvre</b>	<u>Fenêtre sur la nature</u>									
<b>La photo de l'œuvre</b>										
<b>La photo de la palette de couleurs légendée</b>	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>1 Jus de betterave</td> <td>2 Jus de chou rouge</td> <td>3 Jus de chou rouge + vinaigre</td> <td>4 Jus de chou rouge + eau</td> <td>5 Thé noir</td> <td>6 charbon sirop d'agave</td> <td>7 Cacao argile eau</td> <td>8 curcuma jaune d'oeuf + eau</td> <td>9 paprika jaune d'oeuf + eau</td> </tr> </tbody> </table>	1 Jus de betterave	2 Jus de chou rouge	3 Jus de chou rouge + vinaigre	4 Jus de chou rouge + eau	5 Thé noir	6 charbon sirop d'agave	7 Cacao argile eau	8 curcuma jaune d'oeuf + eau	9 paprika jaune d'oeuf + eau
1 Jus de betterave	2 Jus de chou rouge	3 Jus de chou rouge + vinaigre	4 Jus de chou rouge + eau	5 Thé noir	6 charbon sirop d'agave	7 Cacao argile eau	8 curcuma jaune d'oeuf + eau	9 paprika jaune d'oeuf + eau		
<b>La liste du matériel utilisé</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* <u>Matériel pour la création des peintures naturelles</u> : Mortier, pilon, couteau, râpe, planche à découper, pots en verre, touillettes, entonnoir, filtre, torchon</li> <li>* <u>Éléments naturels pour la création des peintures</u> : eau, betterave, chou rouge, vinaigre, thé noir, charbon, sirop d'agave, cacao, argile, jaune d'oeuf, curcuma, paprika</li> <li>* <u>Matériaux supports pour réaliser l'œuvre</u> : Carton, feuille canson blanche, mouchoirs en papier, baguettes en bois de différentes tailles</li> <li>* <u>Outils pour peindre</u> : doigts, pomme de terre, carotte, feuilles d'arbre et plumes</li> </ul>									

## Quelques traces écrites issues du cahier d'expériences des élèves (dessins, schémas, observations ...)

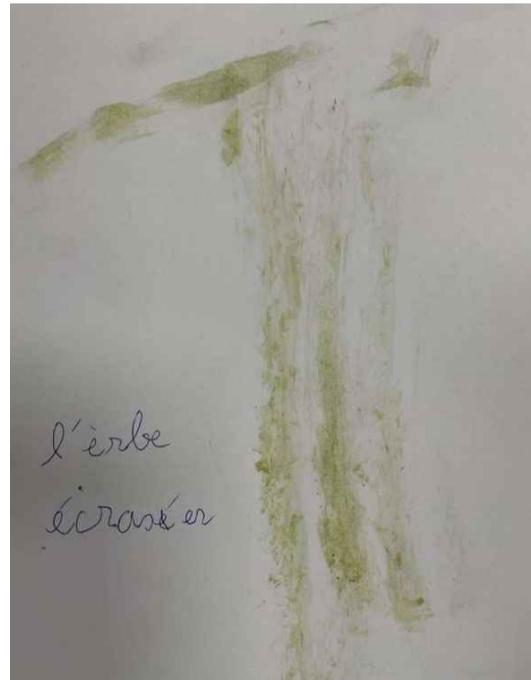
### 1a – Hypothèses sur la création de peinture par les hommes préhistoriques



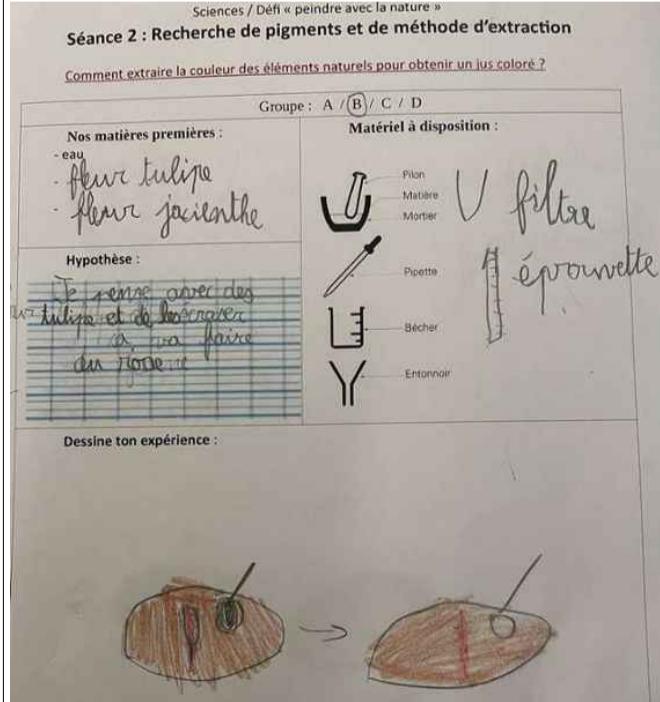
### les hommes préhistoriques



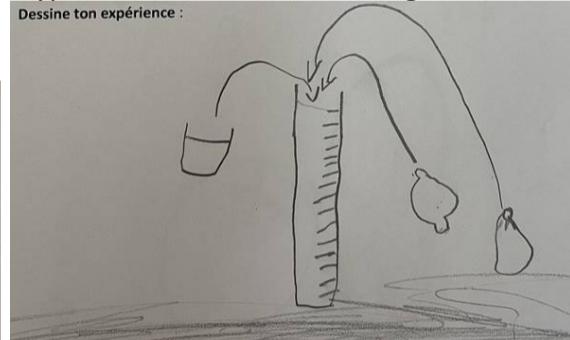
### 1b – Traces obtenues avec les éléments naturels récoltés dans la cour, par frottement ou mélange à de l'eau



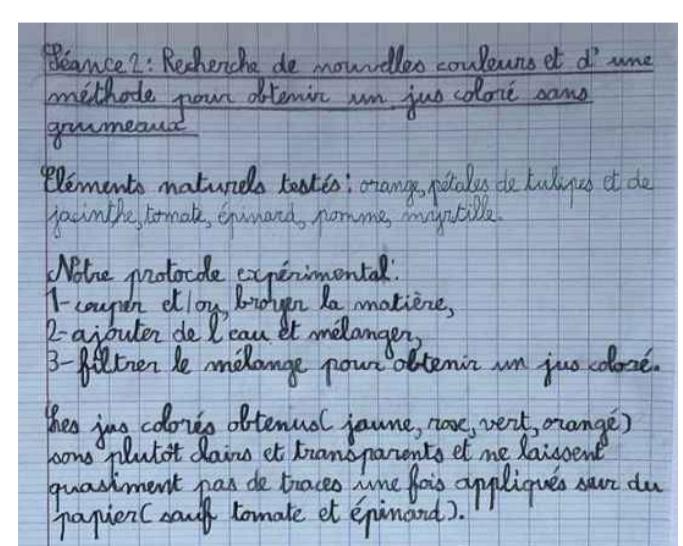
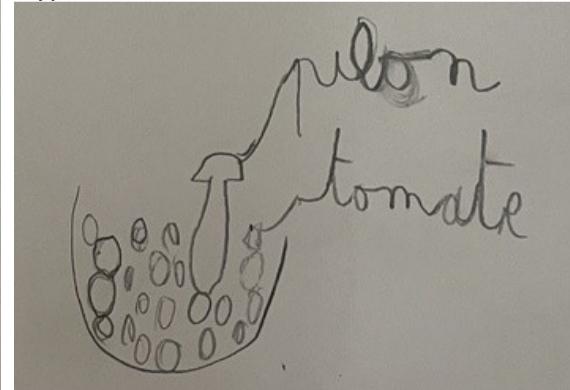
### 2a – Hypothèses sur la création d'un jus coloré à partir d'un élément naturel donné et recherche d'un protocole expérimental (séance 2)



### Hypothèse avec citron et orange :

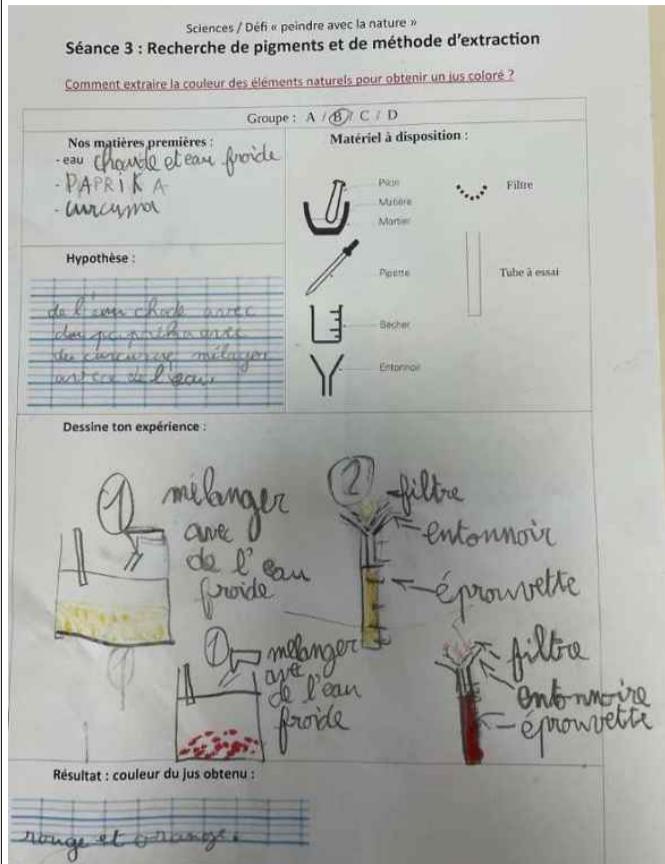


### Hypothèse avec tomates cerises :

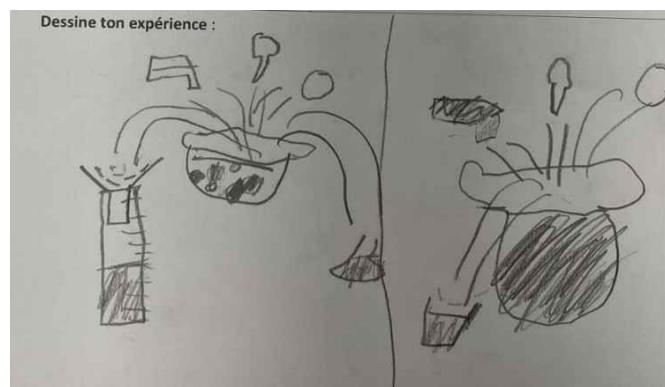


### 2b – Trace écrite de la séance 2

**3a** – Hypothèses sur la création d'un jus coloré à partir d'un élément naturel donné et recherche d'un protocole expérimental (séance 3)



Hypothèse avec charbon et cendre :



**3b** – Traces des jus colorés réalisés en séance 3

Matière	FROTTER	ÉCRASER	BROYER + MÉLANGE EAU + FILTRER * froid / chaude
Hibiscus			
charbon			
* g2 cendre			
citronnier			
paprika			
souci			
thé noir			
chou rouge			
oignon rouge			

Hypothèse avec fleurs séchées :



Hypothèse avec chou rouge :



**4a** – Palette des peintures obtenues en mélangeant les jus ou poudres colorés à différents liants (séance 4)

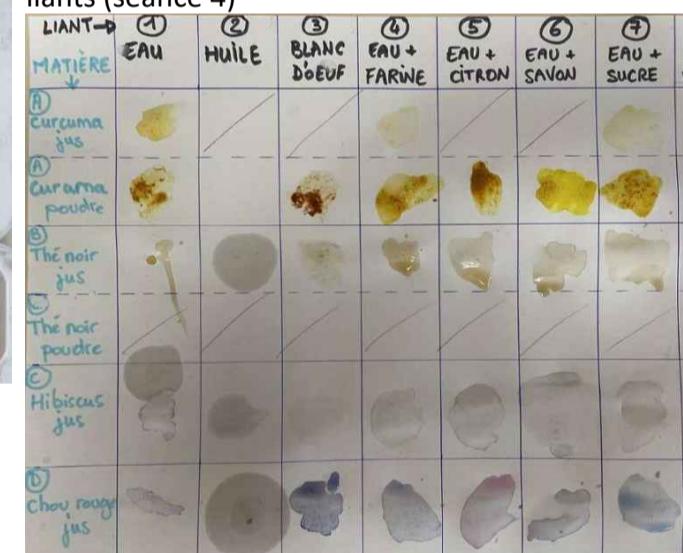


Peintures à base de chou rouge (au-dessus) et d'hibiscus (au-dessous) :



A gauche : Peintures à base de thé noir (au-dessus) et de curcuma (au-dessous) :

**4b** – Traces sur papier des peintures obtenues en mélangeant les jus ou poudres colorés à différents liants (séance 4)



**5a** – Palette des peintures obtenues en mélangeant cacao, paprika, jus d'hibiscus et charbon à différents liants (séance 5)



**5b** – Traces sur papier des peintures obtenues en séance 5



**6a** - Tableau bilan des supports en matériaux de différentes natures, recouvert de nos peintures naturelles



**7a** – œuvres libres des élèves avec quelques-unes de nos peintures naturelles



**8a** – Œuvre d'art collective pour le défi



## Démarche d'investigation mise en œuvre

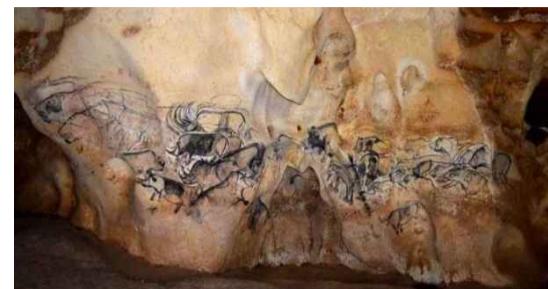
### Séance 1 : Travail préalable

#### ➤ Recueil des représentations initiales

- Présentation numérique aux élèves de peintures rupestres et analyse des dessins, couleurs et support.



Lascaux



Chauvet

- Question-problème : Comment les hommes préhistoriques ont-ils créé ces peintures ?
- Chaque élève réfléchit à une hypothèse et dessine une technique pour créer de la peinture sur sa fiche (voir *trace écrite 1a*)
- Mise en commun et brainstorming de la classe pour imaginer les matières et techniques possibles.

#### ➤ Expérimentation libre pour créer une peinture à partir d'éléments naturels

- Recherche d'éléments naturels dans la cour
- Expérimentation : recherche de techniques pour dessiner ou laisser des traces sur une feuille blanche à partir de ces éléments et de matériel mis à disposition : mortier, pilon, planche à découper, pot transparent, eau.
- Résultats et observations :

Les élèves ont principalement frotté sur la feuille les matières collectées dehors (notamment mousse, feuille, herbe, bois, terre) ou les ont écrasées puis mélangées à de l'eau. Ils ont observé que les mélanges obtenus étaient souvent avec des « grumeaux » et marrons.

Sur le papier, ils ont réussi à obtenir différentes teintes de vert et de marron (voir *trace écrite 1b*)



Éléments naturels ramassés dans la cour - Expérimentations pour laisser une trace sur la feuille

- Conclusion :  
Par frottement des éléments naturels sur le papier, on peut observer une trace colorée. On peut aussi écraser la matière puis la mélanger à de l'eau pour créer un jus coloré.  
Pour obtenir de nouvelles couleurs, il faudrait trouver d'autres éléments naturels colorés. Chaque élève est chargé de ramener pour la prochaine séance un élément naturel de son jardin ou trouvé dans sa cuisine.

### Séance 2 : Recherche de nouvelles couleurs et d'une méthode pour obtenir un jus coloré sans grumeaux

#### ➤ Éléments naturels

- Les élèves ont apportés des fleurs, des fruits, des légumes, des épices en poudre, du charbon, des feuilles fraîches et sèches, du thé, du cacao... . Nous testerons ces matières sur plusieurs séances et commencerons par les matières périssables.
- Lors de cette séance, les élèves sont répartis en quatre groupes qui testent des produits différents :
  - groupe A : orange, citron
  - groupe B : fleurs fraîches de jacinthes et tulipes
  - groupe C : feuilles d'épinard et tomates cerises
  - groupe D : pomme rouge et myrtille du Pérou

#### ➤ Matériels mis à disposition et recherche d'un protocole expérimental

- L'enseignante propose à chaque groupe un kit de matériel comprenant : des pots transparents, mortier et pilon (ou galet et planche), entonnoir, pipette, bêcher, éprouvette, filtre, couteau ou râpe à la demande.
- Question-problème : Comment extraire la couleur des éléments naturels pour obtenir un jus coloré ?
- Chaque élève réfléchit à une hypothèse et dessine son protocole expérimental avec le matériel et la matière première dont il dispose. (voir *trace écrite 2a*)

## ➤ Expérimentation

- Les élèves ont tous commencé par écraser la matière à l'aide du pilon ou du galet, puis à la mélanger avec de l'eau. Certains groupes ont vu rapidement l'intérêt d'utiliser le filtre et l'entonnoir, d'autres ont aspiré le jus créé à l'aide de la pipette. Avec les oranges, ils ont pensé d'une part à la presser pour obtenir le jus, et d'autre part à la râper pour obtenir des zestes à écraser.
- Résultats :

Les jus obtenus n'ont pas tous donné la couleur envisagée ou bien visible : la pomme et la myrtille n'ont pas été intéressantes de ce point de vue. Les jus colorés ont finalement tous été filtrés et ont permis d'obtenir les teintes récapitulées dans le tableau ci-dessous :

Élément de départ	Orange (jus)	Orange (zeste)	Tulipe rose	Jacinthe violette	tomate	épinard	pomme	myrtille
Couleur du jus coloré	Jaune orangé	Jaune clair	Rose clair	Gris/violet clair	orangé	Vert vif	PAS de couleur	Orange pâle



Les élèves ont ensuite appliqué ces jus colorés au pinceau sur une feuille de papier blanche, mais la trace laissée était souvent invisible, hormis pour les jus issus de la tomate et des épinards.

- Observations : lors de la séance suivante (une semaine après), ces jus qui avaient été conservés à température ambiante ont été de nouveau observés : le vert vif des épinards a évolué vers un vert kaki, et les jus issus des légumes avaient une odeur de décomposition.
  - Conclusion :
- De nouvelles couleurs ont pu être obtenues à partir de nouveaux éléments naturels. Toutefois elles se présentent sous la forme de jus colorés plutôt clairs et transparents (hormis pour les deux légumes testés), qui ne laissent quasiment pas de traces une fois appliqués sur du papier. Concernant le protocole expérimental, les élèves s'accordent sur les étapes suivantes : d'abord couper et/ou broyer la matière, puis la mélanger avec de l'eau, puis la filtrer pour obtenir un jus coloré.

## Séance 3 : Recherche de pigment et de méthode d'extraction adaptée

## ➤ Éléments naturels

Lors de cette séance, les élèves sont répartis en quatre groupe qui testent des produits différents :

- groupe A : charbon et cendre
- groupe B : curcuma et paprika et thé noir
- groupe C : fleurs séchées : soucis, hibiscus et thé noir
- groupe D : chou rouge, oignon rouge et poireau

## ➤ Matériels mis à disposition et recherche d'un protocole expérimental

- L'enseignante propose à chaque groupe le même kit de matériel qu'en séance 2.
  - Question-problème : Comment extraire la couleur des éléments naturels pour obtenir un jus coloré ?
  - Chaque groupe réfléchit à une hypothèse et dessine son protocole expérimental avec le matériel et la matière première dont il dispose. (voir trace écrite 3a)
  - Remarques de l'enseignante : *Comment faire pour avoir des jus bien colorés et pas trop clair comme la dernière fois ?*
- Les élèves proposent → d'utiliser plus de matière et moins d'eau.  
→ d'utiliser de l'eau chaude

## ➤ Expérimentation

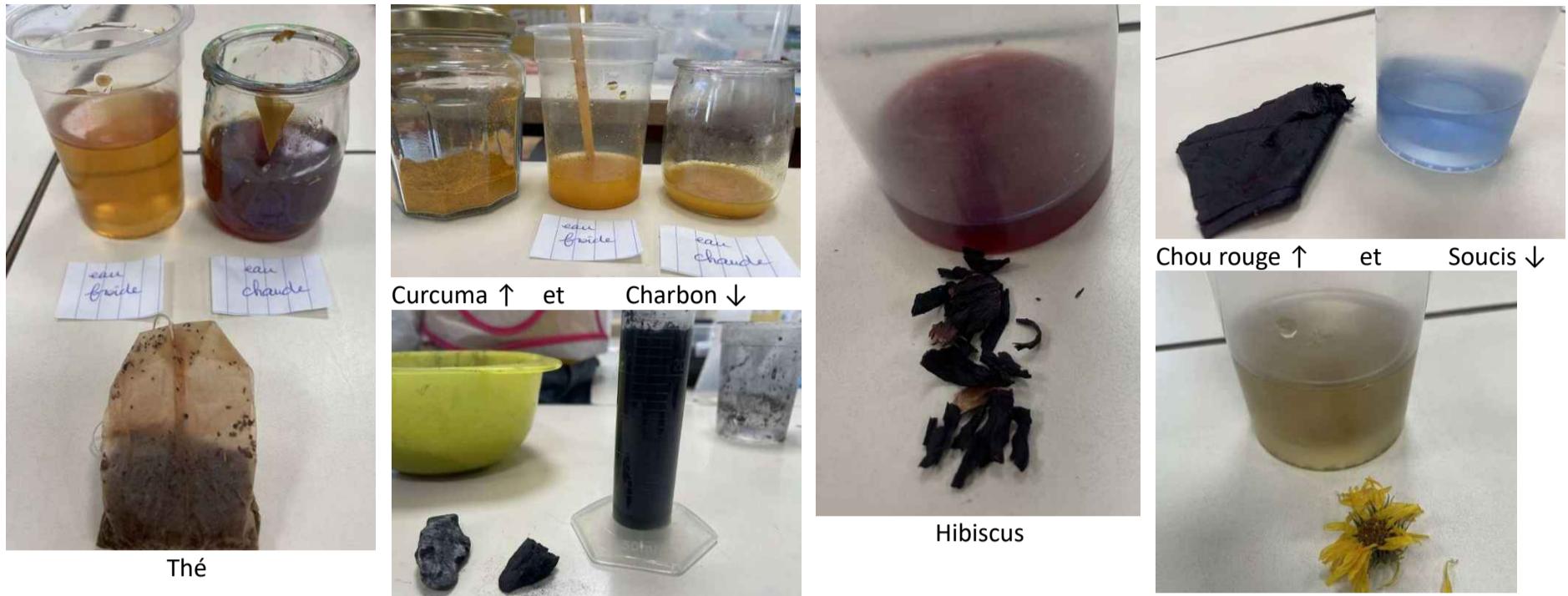
- Les élèves appliquent le protocole expérimental défini à la séance précédente et diluent moins leur mélange. Ils testent plusieurs techniques pour pouvoir compléter le tableau de résultats avec les traces pour chaque matière et chaque technique

• Résultats :

Les jus colorés ont permis d'obtenir les teintes récapitulées dans le tableau ci-dessous :

Élément de départ :		chou rouge	poireau	paprika	curcuma	cendres	charbon	Thé noir	soucis	hibiscus
Couleur du jus coloré	(eau froide)	Bleu ciel	Vert pâle	orange	Jaune orangé	Gris clair	Noir	Jaune	Jaune clair	Rouge
	(eau chaude)	violet foncé	vert clair	orange	jaune orangé	NT*	NT	marron rouille	jaune clair	NT

\*NT : non testé



Un élève de chaque groupe a ensuite appliqué au pinceau sur une feuille de papier blanche chaque jus obtenu et a frotté la matière première. Certaines traces étaient peu visibles mais d'autres ont permis d'obtenir une couleur comme le présente la *trace écrite 3b* et récapitulé dans le tableau ci dessous :

Élément de départ :	chou rouge	poireau	paprika	curcuma	cendres	charbon	Thé noir	soucis	hibiscus
Couleur sur feuille blanche	Bleu foncé	NT	orange	Jaune vif	NT	NT	marron	Peu visible	Rouge /mauve

• Observations :

La couleur violette du jus à base de choux et d'eau chaude passe au bleu foncé sur le papier et le rouge de l'hibiscus devient mauve en séchant. Lors de la séance suivante (une semaine après), constat d'une dégradation à l'odeur et même d'apparition de moisissures pour les jus obtenus à partir de légumes et d'hibiscus, mais également d'un phénomène de décantation séparant les particules fines au fond du pot et l'eau claire au dessus, pour les jus issus du charbon et du poireau.

• Conclusion : De nouvelles couleurs ont pu être obtenues à partir de nouveaux éléments naturels. Pour certaines matières premières comme le thé noir, le chou rouge et le poireau, la couleur du jus est accentuée avec de l'eau chaude plutôt que froide, mais ce n'est pas valable pour tous les éléments naturels testés. Les jus colorés obtenus ont pour certains laissés des traces sur une feuille blanche (voir trace écrite 3b), mais la palette de couleurs bien visibles sous forme de jus semble encore insuffisante.

De plus ces jus colorés sont transparents et très liquides, ce qui ne correspond pas vraiment à la texture de la peinture que nous utilisons à l'école, comme la gouache, mais plutôt à une peinture de type aquarelle.

### Séance 4 : Traitement des pigments pour recherche de couleurs et textures intéressantes

➤ **Question problème :** Comment épaisser nos jus colorés ou modifier nos mélanges pour obtenir une texture qui ressemble plus à de la gouache ?

- Les élèves proposent d'ajouter de la farine, du sucre ou de l'huile.

➤ **Éléments naturels**

- Lors de cette séance, les élèves sont répartis en quatre groupe qui utilisent des éléments naturels déjà testés en jus mais en les mélangeant avec des produits naturels complémentaires pour modifier la texture et voir s'il y a d'autres effets :
  - groupe A : curcuma (poudre et jus coloré obtenu par mélange avec de l'eau froide)
  - groupe B : thé noir ( jus coloré obtenu par infusion)
  - groupe C : hibiscus (jus coloré obtenu par trempage des fleurs dans l'eau froide)
  - groupe D : chou rouge (jus coloré obtenu par trempage des morceaux de feuilles dans l'eau froide)

Les produits naturels complémentaires mis à disposition sont :

1-eau / 2-huile / 3-blanc d'œuf / 4-farine / 5-jus de citron / 6-savon liquide / 7-sucre

➤ **Matériels mis à disposition et protocole expérimental à suivre**

- L'enseignante propose à chaque groupe le matériel suivant : une seringue avec des graduations, une éprouvette, graduée, des pots transparents, une petite cuillère, une palette de peinture avec 14 bacs. Un plateau contenant les différents produits complémentaires à tester est à disposition dans la classe.

- Protocole expérimental guidé : l'enseignante explique collectivement la démarche pour cette séance :
  - 1) Chaque groupe remplit les 7 bacs du haut avec la même quantité (2ml) de son jus coloré en utilisant la seringue (ou avec la cuillère si élément en poudre)
  - 2) Laver la seringue entre chaque utilisation de produits différents.
  - 3) Ajouter 2 ml d'un produit numéroté (par exemple n°2 : huile) dans le bac désigné avec le même numéro.
  - 4) Laver la seringue puis recommencer avec chaque produit restant.
  - 5) Pour les groupes ayant aussi l'élément à tester sous forme de poudre, refaire cette démarche dans les 7 bacs du bas de la palette.

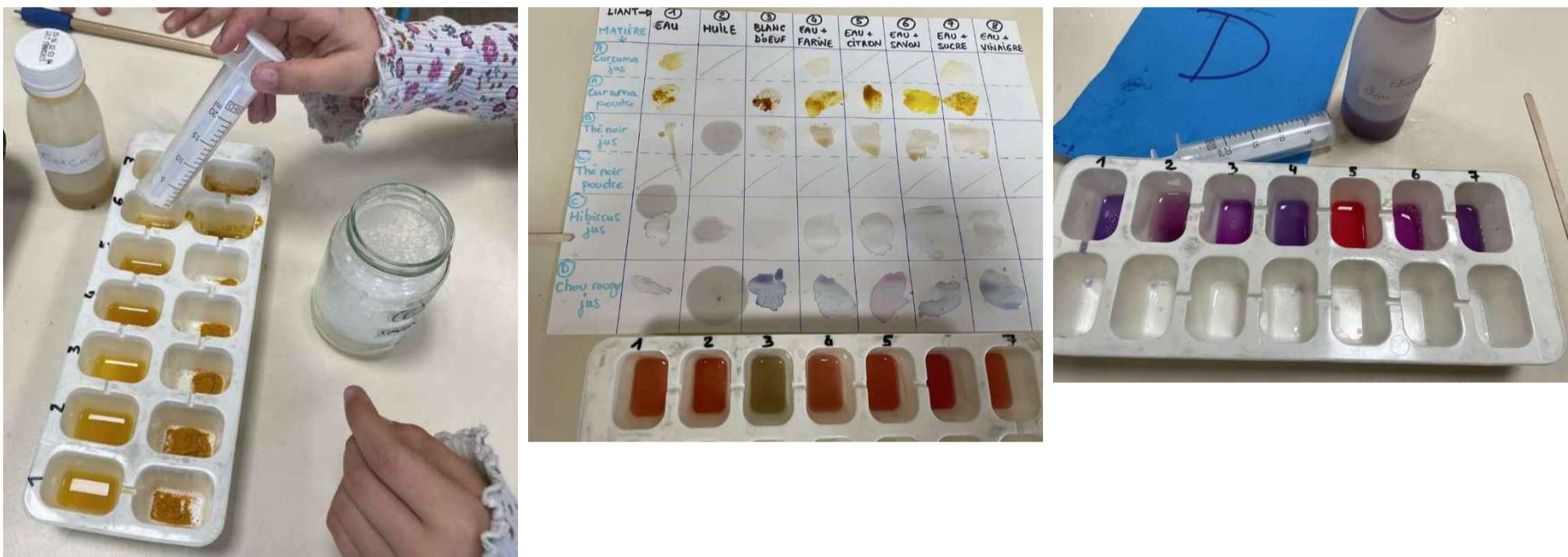
## ➤ Expérimentation

- Le groupe A (curcuma) se trompent en ajoutant le premier produit testé (eau+farine) dans les 5 premiers bacs. Si bien que l'expérience n'est pas réalisée pour 4 bacs avec le jus. Ils réalisent alors l'expérience à partir de la poudre de curcuma dans les bacs du bas.

- Résultats et observations :

Les résultats obtenus sont présentés sur les photographies suivantes et dans la *trace écrite 4a*. Ils mettent en évidence :

- des variations de couleur : avec le citron ou le vinaigre (éléments acides) la teinte violette du jus de chou rouge vire au rose, tandis qu'avec le savon (élément basique) elle vire au bleu foncé.
- des variations d'opacité : avec la farine et le blanc d'œuf, les mélanges sont moins transparents.
- des mélanges plus ou moins miscibles : les jus colorés avec l'huile ne se mélangent pas bien, ni avec le blanc d'œuf.
- des variations de brillance après séchage selon les produits complémentaires ajoutés.



- Un élève de chaque groupe a appliqué au pinceau chaque mélange dans un tableau bilan pour voir quelles traces restent visibles sur une feuille blanche et l'intensité de la couleur obtenue. Ce tableau est présenté en *trace écrite 4b*. A noter que la couleur rosée/rouge des jus d'hibiscus ne reste pas visible sur le papier.
- Conclusion : voir séance 5

### Séance 5 : Poursuite des recherches de couleurs et textures intéressantes

## ➤ Question problème : identique à celle de la séance 4

## ➤ Éléments naturels initiaux :

- groupe A : cacao en poudre (marron)
- groupe B : charbon en poudre (noir)
- groupe C : paprika en poudre (orange)
- groupe D : jus d'hibiscus (rouge) obtenu par infusion des fleurs

Les produits naturels complémentaires mis à disposition sont :

1-eau / 2-eau+gros sel / 3-eau+argile / 4-vinaigre / 5-eau+ jaune d'oeuf / 6-sirop d'agave / 7-eau+ bicarbonate de soude

## ➤ Matériels mis à disposition et protocole expérimental à suivre : identique à celle de la séance 4

## ➤ Résultats et observations :

- Les résultats obtenus sont présentés sur les photographies suivantes et en *trace écrite 5a*. Ils mettent en évidence :
  - des variations de couleur : avec le vinaigre (éléments acides) la teinte rouge du jus d'hibiscus vire au gris, avec le jaune d'œuf et l'argile, la couleur du liant se mélange au charbon pour créer une nouvelle couleur qui tend vers le kaki.
  - des variations de teintes : créant des dégradés plus ou moins foncés selon les liants (et leur couleur)
  - des variations d'opacité : avec l'argile, le jaune d'œuf et le bicarbonate, les mélanges sont moins transparents.
  - des variations de textures : avec le sirop d'agave on retrouve l'aspect « gel collant »
- Les élèves ont appliqué au doigt chaque mélange dans un tableau bilan pour voir quelles traces restent visibles sur une feuille blanche et l'intensité de la couleur obtenue. Ce tableau est présenté en *trace écrite 5b*. A noter que la couleur rosée/rouge des jus d'hibiscus change de teinte sur le papier, hormis avec le sirop d'agave.

Palette avec le cacao et différents liants



avec le paprika



Avec l'hibiscus



Bilan au tableau avec chaque groupe

	1 EAU	2 SEL	3 ARGILE	4 VINAIGRE	5 JAUNE d'œuf	6 SIROP AGAVE	7 BICARBONATE SODA
A cacao	marron	marron	marron "clair"	marron "clair"	marron & mousse	marron	marron
B charbon	noir	noir	gris	noir	kaki	noir	gris
C orange	orange	orange	orange	orange clair	orange	orange	orange
D hibicus	rouge	R	R	R jaune	R	noir + effervescent	

#### ➤ Conclusion (des séances 4 et 5)

La farine, l'argile, le jaune et le blanc d'œuf sont apparus comme des produits permettant d'épaissir la texture du jus coloré et la rendant plus opaque.

La modification du pH du mélange (en l'acidifiant ou en le rendant plus basique) permet de modifier la teinte d'un jus coloré, notamment pour le chou rouge et l'hibiscus. La couleur du liant peut également influencé la couleur finale.

Le jaune d'œuf dans une moindre mesure et surtout l'eau sucrée et le sirop d'agave permettent d'obtenir un rendu brillant après séchage.

Le choix des produits naturels ajoutés permet donc de jouer sur plusieurs caractéristiques de notre « peinture naturelle » : sa texture, son opacité, sa couleur et sa brillance notamment.

### Séance 6 : Essai de nos peintures naturelles sur différents supports

#### ➤ Question problème : Comment nos peintures naturelles rendent-elles sur différents matériaux supports ?

#### ➤ Peintures naturelles testées :

- jus de betterave (rose)
- jus de persil (vert clair)
- thé noir + eau + farine (marron)
- Curcuma + eau + jaune d'œuf (jaune)
- Cacao + eau + argile (marron)
- Charbon + sirop d'agave (noir)
- ocre + eau + jaune d'œuf (jaune rosé)

#### ➤ Matériaux supports : papier, carton, bois, tissu, mouchoir en papier, plastique, métal

#### ➤ Expérience, résultats et observations :

Chaque groupe de 2 à 3 élèves teste une des peintures naturelles sur chacun des 7 supports de matière différente puis vient déposer l'objet peint dans le tableau bilan présenté dans la trace écrite 6a.



On observe que le jus de persil ne donne pas de couleur visible quelque soit le support, que le thé noir donne un rendu très clair visible surtout sur le papier. Sur le bois les jus sont moins visibles que les peintures avec un liant comme le jaune d'œuf ou le sirop d'agave.

La peinture sèche plus vite et accroche mieux sur les supports papier, carton, bois, tissu, mouchoir que sur le plastique et le métal.

#### ➤ Conclusion

Le rendu des peintures naturelles peut varier selon la nature du support.

Certains liants comme le jaune d'œuf semblent plus adaptés sur des matériaux comme le bois qui ont tendance à absorber les peintures sous forme de jus. Inversement le tissu et le mouchoir en papier absorbent de manière homogène la teinte des jus colorés alors que les pigments avec liant plus épais ont tendance à laisser des traces hétérogènes.

## **Séance décrochée : Point d'étape pour le choix des couleurs, des outils et d'une idée d'œuvre d'art**

Voici les propositions des élèves lors de nos concertations sur les questions suivantes.

➤ **Quelles couleurs retenir pour créer notre palette ?**

→ « jaune (curcuma), orange (paprika), rose (chou rouge citron ou vinaigre et betterave), violet/bleu (chou rouge), vert (épinard), marron (cacao et thé noir), gris/noir (charbon) » avec des variations selon le liant ou le pH.

➤ **Quelles sont vos idées d'œuvre d'art en 2D à partir de ces couleurs ?**

→ « Animaux (licorne, papillon...), arc en ciel, paysages, arbre, bouquet de fleurs, personnages ».

➤ **Quelles sont vos idées d'œuvre d'art en 3D à partir de ces couleurs et quels matériaux utiliser ?**

→ « Utiliser tous les matériaux sur lesquels la peinture s'est bien accrochée : principalement : papier, carton, mouchoir ou tissu et bois ».

➤ **Quels outils naturels utiliser pour peindre notre œuvre d'art ?**

→ « plumes, bout de bois, feuille d'arbre (empreinte), cailloux (empreinte), nos doigts, nos pieds, cheveux, poils d'animaux, carotte et pomme de terre (empreinte), fabriquer un pinceau et plantes sèches type graminées.»

## **Séance 7 : Essai de différents outils naturels pour peindre**

➤ **Peintures naturelles à disposition :**

- jus de betterave (rose)
- thé noir + eau (marron)
- Curcuma + eau + jaune d'oeuf (jaune)
- Cacao + eau + argile (marron)
- Charbon + sirop d'agave (noir)
- Paprika + eau

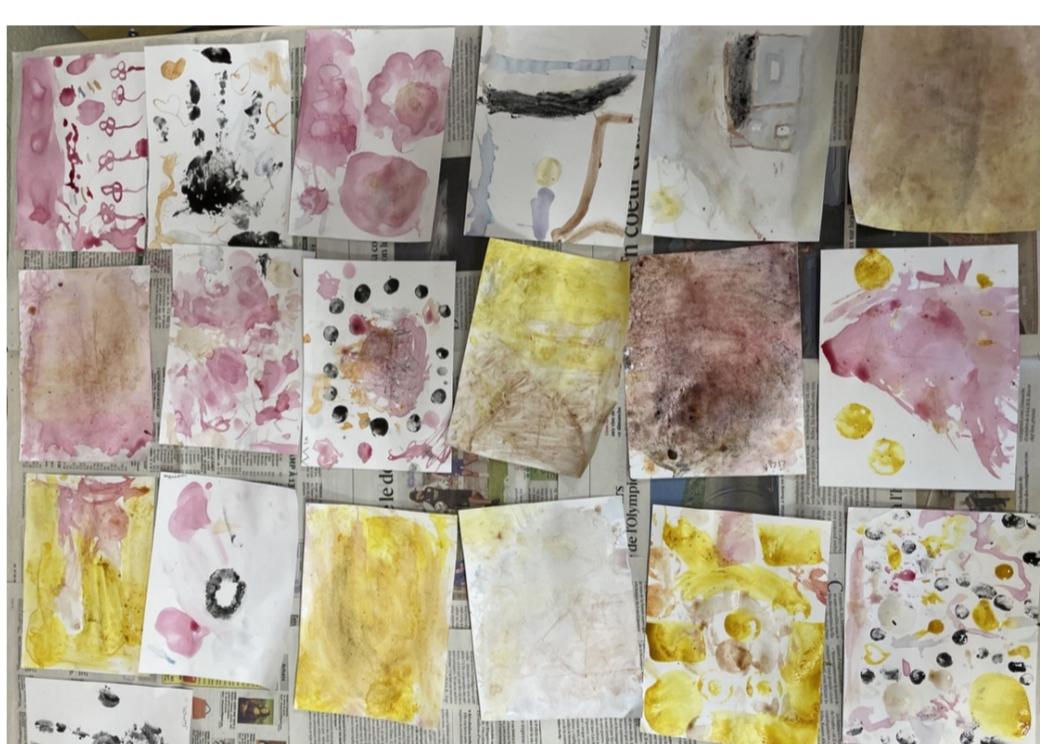
**et « Outils » naturels apportés par les élèves :**

plumes, bout de bois, pomme de terre, carotte, feuilles...



➤ **Expérience :**

Lors de cette séance, chaque élève a créé une œuvre libre sur une feuille canson A5 à partir des peintures naturelles et des outils naturels mis à disposition. Les œuvres sont présentées ci – contre.



## **Séances 8 et 9 : Création de notre œuvre d'art pour le défi**

Avec la classe de CE1, nous avons pris le temps de revoir les photographies et traces écrites de chaque séance pour sélectionner les matériaux supports, les peintures naturelles et les outils que nous souhaitons utiliser pour créer notre œuvre d'art. Après discussion et essais de différentes dispositions, nous nous sommes mis d'accord sur un collage d'éléments peints sur un carton et l'idée de la fenêtre a été validée.

La classe a été divisée en groupes, chacun responsable de peindre un support faisant partie de l'œuvre en plusieurs exemplaires, afin que l'on puisse choisir les plus réussis, et tester parfois plusieurs couleurs sur un même type de support. La palette de l'œuvre a été réalisée en parallèle.



Supports peints par les élèves en cours de séchage avant l'assemblage :



L'enseignante a réalisé le « pliage » des tissus et mouchoirs pour réaliser les rideaux et a aidé à l'assemblage et collage de l'ensemble.

L'œuvre d'art réalisée par la classe de CE1 de Frontenex dans le cadre du défi :

« Fenêtre sur la nature »

