



RÉGION ACADÉMIQUE
ÎLE-DE-FRANCE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

WEBINAIRE

SCIENCE ET CRÉATIVITÉ

LUNDI 16 JUIN 2025 À 17H

**Camille Pétoin, Annie Lacroix, Florian Poisson,
Didier Osso, Benoît Kervoelen, Claire Lima**

IA-IPR : Emmanuelle Laage (Versailles)
Karen Longa (Créteil)
Catherine Le Besnerais (Paris)

Introduction

Ce webinaire est un **témoignage de pratiques** initiées au sein de la filière STD2A par des professeurs de physique-chimie de la Région académique.

Les ressources présentées peuvent être **adaptables aux niveaux de classes du collège au BTS, de la voie technologique à la voie générale en lycée**. Elles allient un contenu didactique imposé des programmes et une mise en œuvre pédagogique qui permet l'expression de la créativité des élèves. Elles ont été mises en œuvre en classe. Elles se veulent accessibles, modifiables, transférables.

Ce webinaire n'est ni un dogme ni un nouveau modèle pédagogique.

Introduction

Par la présentation de ces exemples, vous pourrez réfléchir à (au) :

- De nouvelles contextualisations et problématisations ;
- La démarche de projets ;
- La production d'écrits ;
- Format de l'institutionnalisation des savoirs ;
- Evaluation ;
- Différenciation ;
- Travail de groupe ;
- L'autonomie des élèves

À votre propre pratique !

Plan de l'intervention

1- Enjeux et intentions pédagogiques

2- Présentation de situations d'apprentissage

- a) Histoires de couleurs
- b) Bandes dessinées
- c) Exemples de productions visuelles
- d) Ouverture vers d'autres notions scientifiques

3- Témoignage, défis à venir et ressources

4- Questions

1. Enjeux et intentions pédagogiques

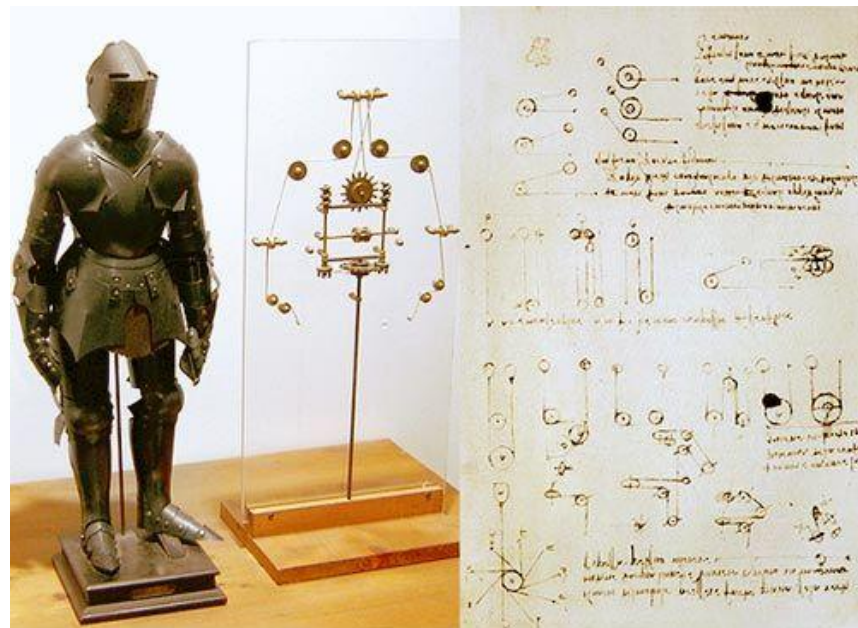


RÉGION ACADÉMIQUE
ÎLE-DE-FRANCE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Arts et sciences dans l'Histoire

- La séparation entre arts et sciences est nouvelle et culturelle : XVII^e-XIX^e siècle.
- Renaissance : figure du génie, **artiste savant** qui cherche à comprendre et représenter le réel.



Le chevalier mécanique, Léonard de Vinci, 1495, reconstitution et croquis



RÉGION ACADÉMIQUE
ÎLE-DE-FRANCE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Arts et sciences dans l'Histoire

- La séparation entre arts et sciences est nouvelle et culturelle : XVII^e-XIX^e siècle.
- Renaissance : figure du génie, **artiste savant** qui cherche à comprendre et représenter le réel.
- **Synergies** entre arts et sciences : **nourrir les imaginaires.**



Le voyage dans la Lune, Georges Méliès, 1902



RÉGION ACADÉMIQUE
ÎLE-DE-FRANCE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Les arts appliqués (le design)

- Naissance au XIX^e siècle : croisement des **arts, des sciences et des techniques**
- STD2A : espace, architecture, objet, graphisme, mode, textile, métiers d'arts...



Precious Plastic - Dave Hakkens, depuis 2013



RÉGION ACADÉMIQUE
ÎLE-DE-FRANCE

Liberté
Égalité
Fraternité

Une dévalorisation des arts au profit des sciences ?

- STD2A : classe de filles.
- Créativité < Connaissances ?
- Le dessin, un médium qui manque de sérieux ?
- Intéresser les filles aux sciences
- Faire autrement pour intéresser des profils variés
- Valoriser la créativité



Luigi Serafini - Codex Seraphinianus, 1981 - pour une science de l'imaginaire



RÉGION ACADÉMIQUE
ÎLE-DE-FRANCE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

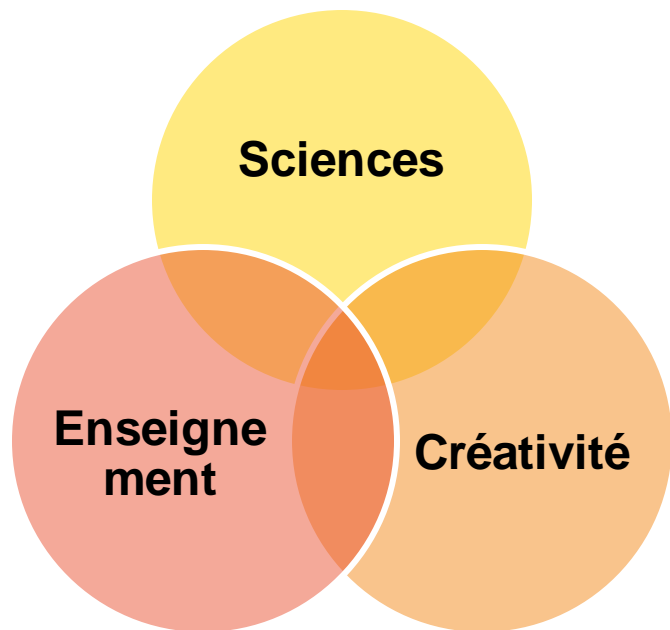
Arts, sciences et pédagogie

- Créativité : mobilité réflexive, transfert, foisonnement
- Méthode empirique, itérative, expérimentales
- Compréhension : études, enquêtes, observations...
- Pédagogie de projets



Workshop plâtre,
lycée Jean Pierre Vernant, Sèvres, 2021

Intentions pédagogiques- Sciences et créativité



Construction de savoir **et créativité**
(démarche de modélisation, pensée)

Enseignement **et sciences**
(didactique)

Enseignement **et créativité**
(pratiques pédagogiques)

Intentions pédagogiques- Compétences du futur

Les compétences du XXI^e siècle sont un ensemble de compétences considérées comme essentielles pour bien vivre dans le monde actuel, caractérisé par la mondialisation, les avancées technologiques rapides et les défis complexes. **Elles ne se limitent pas aux compétences « académiques »**, mais englobent également des compétences cognitives, sociales et émotionnelles.

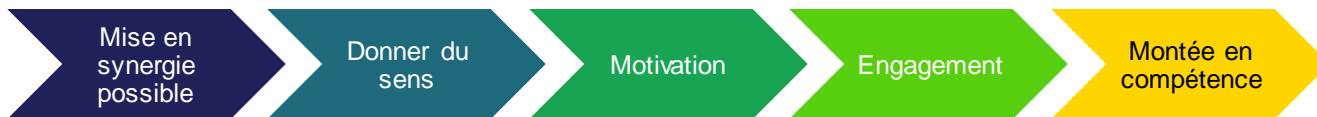
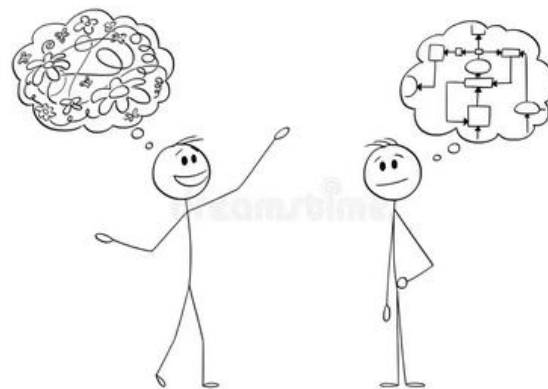
On peut les regrouper en plusieurs catégories :

- * **La pensée critique et la résolution de problèmes** : capacité à analyser l'information, à évaluer les arguments, à résoudre des problèmes complexes **de manière créative**.
- * **La communication et la collaboration** : capacité à **communiquer efficacement** à l'oral et à l'écrit, à travailler en équipe, à collaborer à distance.
- * **La créativité et l'innovation** : capacité à générer des idées nouvelles, **à penser « hors des sentiers battus », à s'adapter aux changements**.
- * **La littératie numérique et informationnelle** : capacité à utiliser les technologies numériques de manière efficace et responsable, à rechercher, évaluer et utiliser l'information **de manière critique**.

Intentions pédagogiques- PC et Design



Enseignement de la physique-chimie et du design, des points communs ?



Intentions pédagogiques – Dualité PC et Design

Démarches expérimentales



Approche empirique
Droit à l'erreur
Analyse
Créativité

Pédagogie de projet



Autonomie, espace de liberté
Originalité
Organisation
Orientation ?

Intentions pédagogiques- Dualité PC et Design

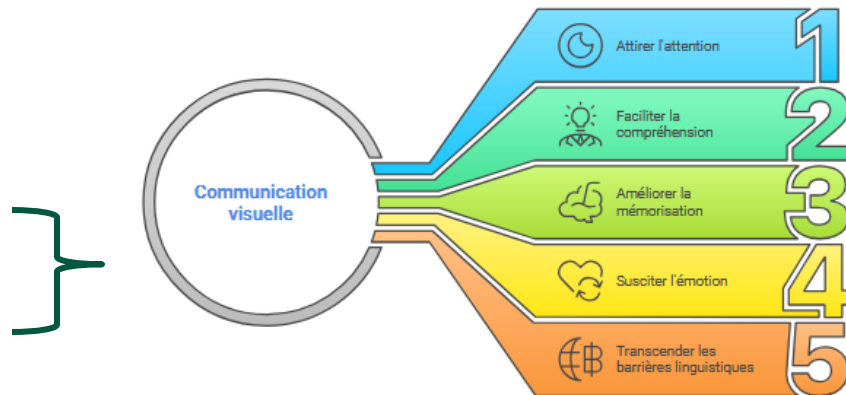
Esprit critique



Propres choix
Confiance
Auto-évaluation
Métacognition

Communiquer

Oral
Ecrits
Personnalisation
Place des visuels
Diversité des supports



2. Présentation de situations d'apprentissage



RÉGION ACADÉMIQUE
ÎLE-DE-FRANCE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

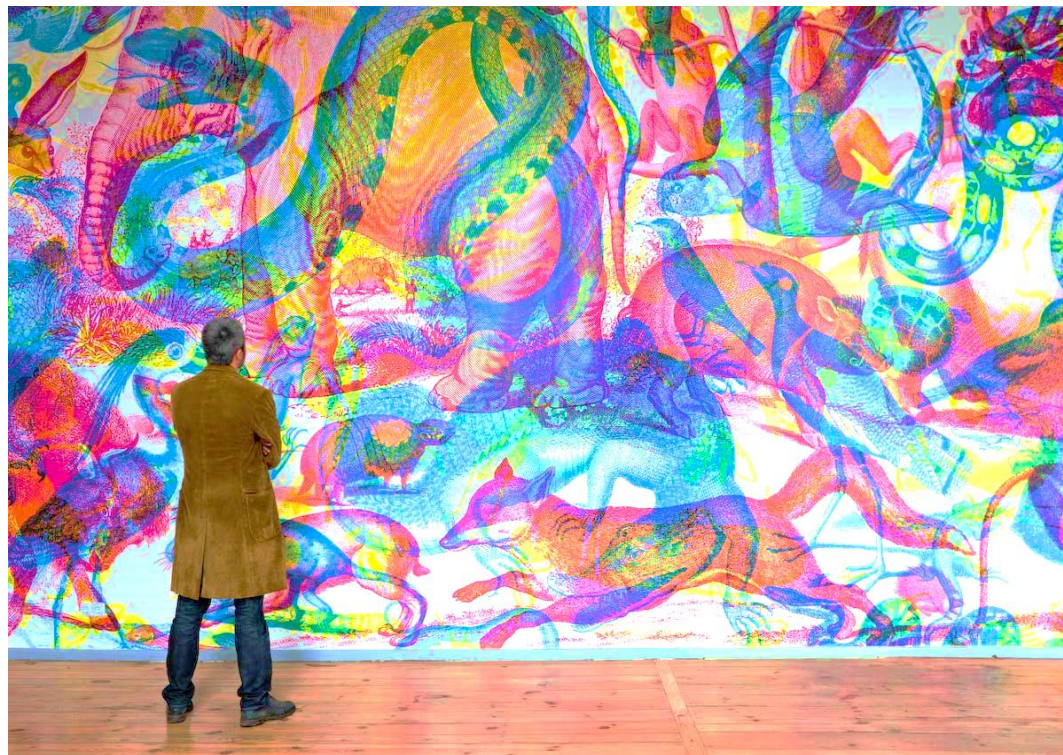
HISTOIRE DE COULEURS

Une même notion, deux versions possibles
Productions et évaluations

Synthèse additive- Synthèse soustractive

Synthèses additives et soustractives des couleurs

TP Rouge, Vert, Bleu : Surprise



Auteur : Carnovsky : Exposition RGB à la galerie Johanssen de Berlin, 2011

TP Rouge, Vert, Bleu : Surprise

Une activité expérimentale : deux B.O

Programme 1^{ère} STD2A

Voir et faire voir des objets

Notions et contenus	Capacités exigibles
Créer et analyser des couleurs Synthèse des couleurs. Compétences numériques	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliser les synthèses soustractive et additive dans des situations propres au design et aux métiers d'art. - en lien avec l'enseignement de spécialité « Outils et langages numériques »

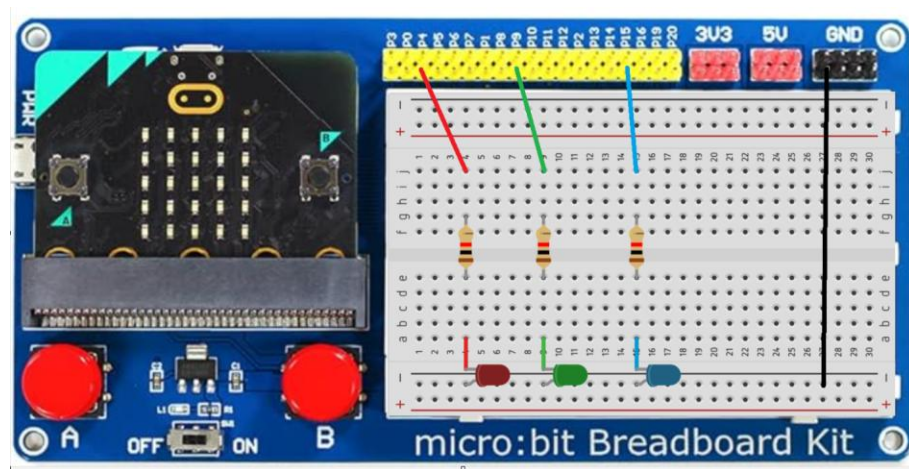
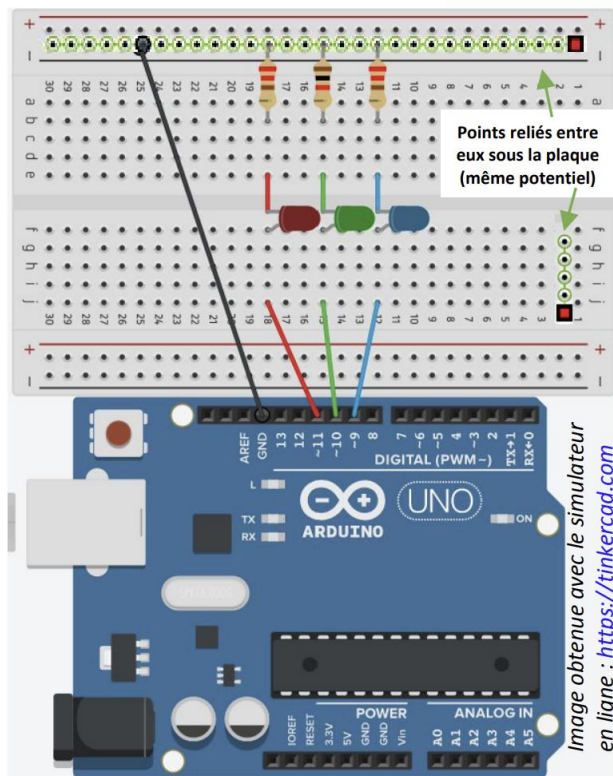
Programme 1^{ère} spécialité physique-chimie

Images et couleurs

Notions et contenus	Capacités exigibles
Couleur blanche, couleurs complémentaires. Couleur des objets. Synthèse additive, synthèse soustractive. Absorption, diffusion, transmission. Vision des couleurs et trichromie.	Choisir le modèle de la synthèse additive ou celui de la synthèse soustractive selon la situation à interpréter. Interpréter la couleur perçue d'un objet à partir de celle de la lumière incidente ainsi que des phénomènes d'absorption, de diffusion et de transmission. Prévoir le résultat de la superposition de lumières colorées et l'effet d'un ou plusieurs filtres colorés sur une lumière incidente. Illustrer les notions de synthèse additive, de synthèse soustractive et de couleur des objets.

TP Rouge, Vert, Bleu : Surprise

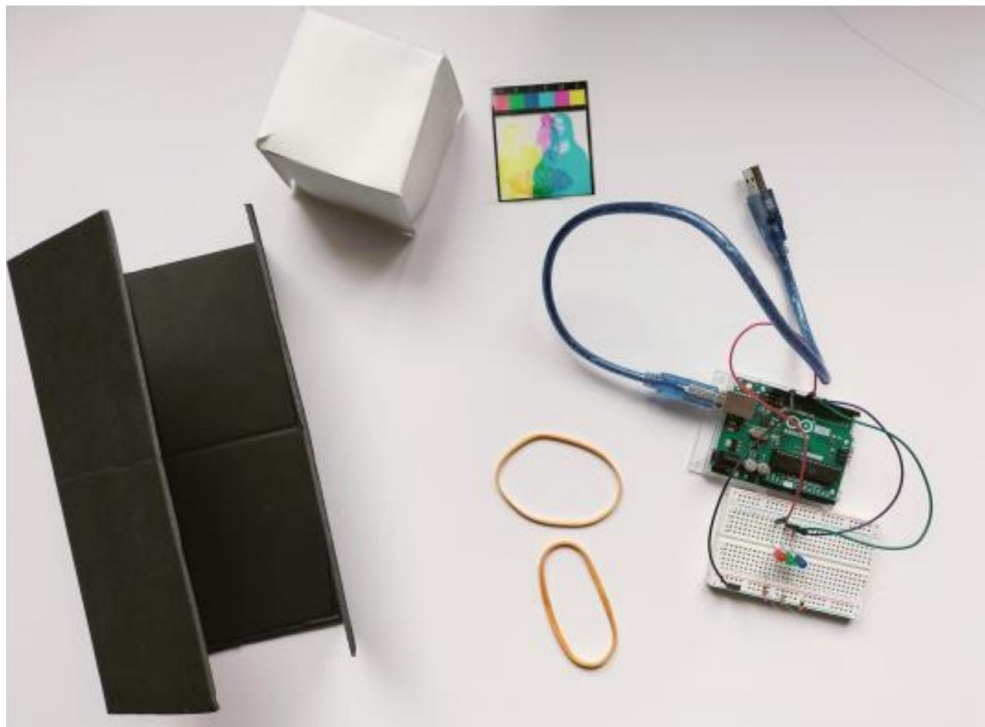
Un montage : deux microcontrôleurs



© Réalisé avec : <https://tinkercad.com>

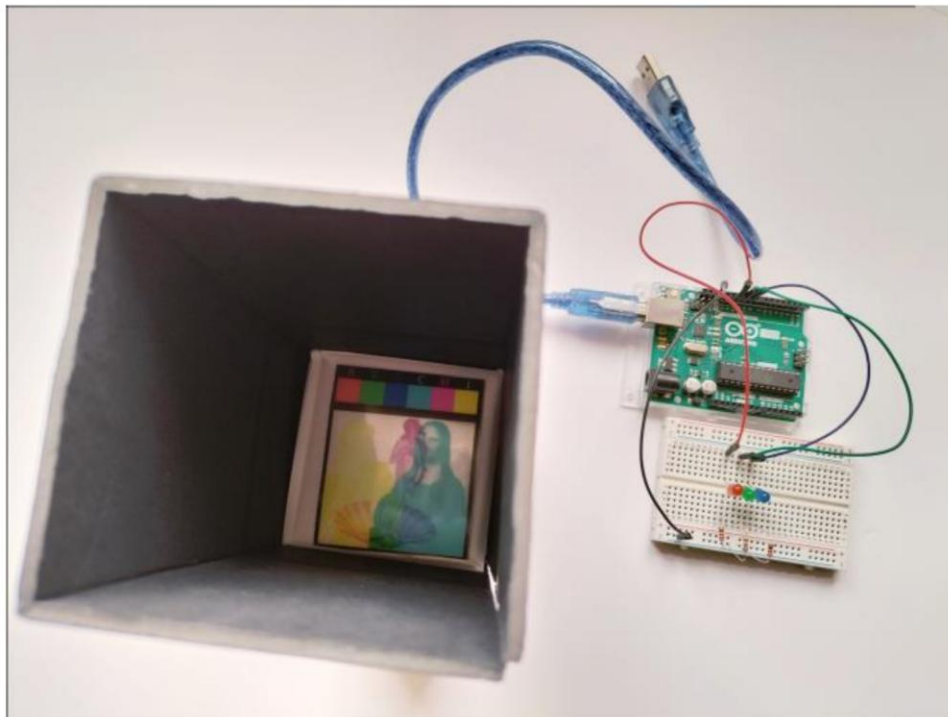
TP Rouge, Vert, Bleu : Surprise

Un petit atelier pour vivre l'expérience immersive de Carnovsky



TP Rouge, Vert, Bleu : Surprise

Un petit atelier pour vivre l'expérience immersive de Carnovsky



Imprimé (réalisation de Camille Pétoin)

TP Rouge, Vert, Bleu : Surprise

Des élèves libres de produire un bilan de l'activité

affiche : procédé technique et scientifique permettant de faire apparaître ou disparaître des informations selon l'éclairage (Carnovsky)

Photos correspondantes à l'expérience						
Lumière transmise (synthèse additive)	Rouge	Bleu	Vert + rouge = jaune	Bleu + vert = cyan	Vert + rouge + bleu = blanc	Vert

Photos correspondantes à l'expérience	Couleur de la lumière absorbée						
couleur du filtre							
Rouge :	Aucune	bleu	vert	bleu + vert donc cyan	bleu + vert donc cyan	vert	bleu
Bleu :	Rouge	Aucune	Vert + rouge donc jaune	Vert	Rouge + vert donc jaune	Vert	rouge
Vert :	Rouge	Bleu	Rouge	Bleu	Rouge + bleu donc magenta	Aucune	rouge + bleu donc magenta
Cyan :	Rouge	Aucune	Rouge	Aucune	Rouge	Aucune	rouge
Magenta :	Aucune	Aucune	Vert	Vert	Vert	Vert	aucune
Jaune :	Aucune	Bleu	aucune	Bleu	Bleu	Aucune	bleu

conclusion : on observe que la variation des conditions d'éclairage ou de la couleur du support peut influencer la perception et la visibilité d'une information. En effet en changeant les couleurs des filtres ou de la lumière, seuls les couleurs qui ressortent sont différentes. Donc il est possible de faire apparaître ou disparaître une information à l'aide de sources lumineuses en jouant sur la couleur des lumières et des motifs.

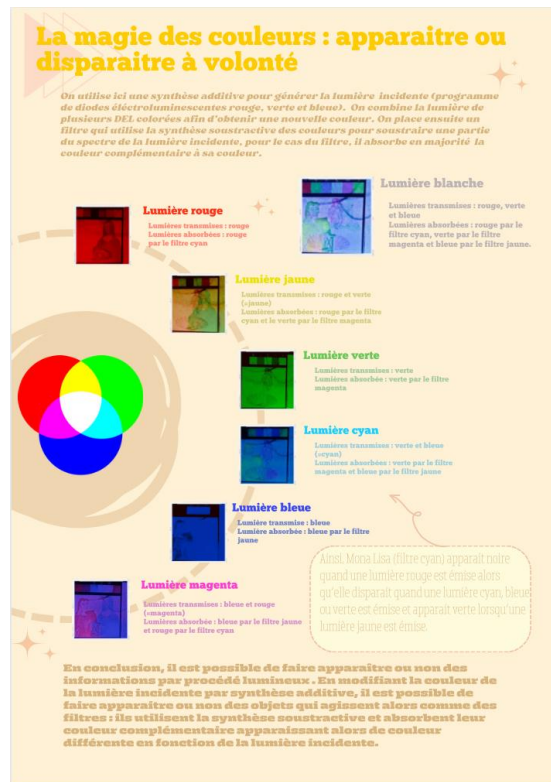
Solution bilan

filtre rouge						
filtre bleu						
filtre vert						
filtre cyan						
filtre magenta						
filtre blanc						

Photos correspondantes à l'expérience	Couleur de la lumière transmise (synthèse soustractive)						
couleur du filtre							
Rouge :	Rouge	Noir (aucune)	Rouge	noir (aucune)	Rouge	Noir (aucune)	Rouge
Bleu :	Noir (aucune)	Bleu	Noir (aucune)	Bleu	Bleu	Noir (aucune)	Bleu
Vert :	Noir (aucune)	Noir (aucune)	Vert	Vert	Vert	Vert	noir (aucune)
Cyan :	Noir (aucune)	Bleu	Vert	Bleu + vert = cyan	Bleu + vert = cyan	Vert	Bleu
Magenta :	Rouge	Bleu	Rouge	Bleu	Rouge + bleu = magenta	noir (aucune)	Bleu + rouge = magenta
Jaune :	Rouge	Aucune	Rouge + vert = jaune	Vert	Vert + rouge = jaune	Vert	Rouge

TP Rouge, Vert, Bleu : Surprise

Des élèves libres de produire une synthèse de l'activité



Activité Bilan RVB



Marilyn Monroe (actrice, chanteuse, mannequin américaine) 1926-1962



Portrait de Marilyn Monroe inspiré du diptyque de Andy Warhol (1962)

Dear Marilyn

Consignes

Voici ci-contre un portrait de Marilyn Monroe réalisé par Andy Warhol, éclairé avec une source de lumière blanche.

Vous rappellerez les couleurs perçues lorsqu'on superpose des faisceaux lumineux de couleur bleue, rouge, vert.

Pour chaque partie du portrait, vous analyserez la couleur perçue lorsque le portrait est éclairé en lumière blanche : couleur diffusée ? couleur absorbée ?

De cette analyse, vous déduirez comment est perçu le portrait si on l'éclaire avec :

- | | | |
|-----------|-------------------------------|---------------------------------|
| Choix 1 : | - une source de lumière rouge | - une source de lumière magenta |
| Choix 2 : | - une source de lumière bleue | - une source de lumière cyan |
| Choix 3 : | - une source de lumière verte | - une source de lumière jaune |



Andy Warhol (artiste américain) 1928-1987



Production d'un élève

CHÈRE MARYLIN

Tableau des couleurs absorbées:

FILTRES	COULEURS ABSORBÉES
Rouge	Bleu et Vert
Bleu	Rouge et Vert
Vert	Rouge et Bleu
Magenta	Vert
Cyan	Rouge
Jaune	Bleu

Source lumineuse blanche

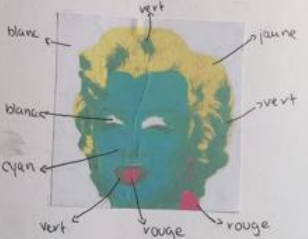



Tableau des couleurs diffusées:


FILTRES	COULEURS DIFFUSÉES
Rouge	Rouge
Bleu	Bleu
Vert	Vert
Magenta	Rouge et Bleu
Cyan	Bleu et Vert
Jaune	Rouge et Vert

CHOIX n°1

Source lumineuse rouge



Source lumineuse magenta




rouge → rouge	rouge → rouge
bleu → noir	bleu → noir
vert → noir	vert → noir
magenta → noir	magenta → noir
cyan → noir	cyan → noir
jaune → rouge	jaune → rouge
blanc → rouge	blanc → rouge
AVANT →	APRÈS


Il faut expliquer le résultat.

CHOIX n°2

Source lumineuse bleue



Source lumineuse cyan



rouge → noir	rouge → noir
bleu → noir	bleu → noir
vert → noir	vert → noir
magenta → noir	magenta → noir
cyan → noir	cyan → noir
jaune → noir	jaune → noir
blanc → noir	blanc → noir
AVANT →	APRÈS

Cyan = bleu pâle.

Grille critériée d'évaluation par compétences

Marylin A = 2 ; B = 1,5 ; C = 1 , D = 0,5 ; NV (non validé) = 0						
J'analyse le portrait éclairé en lumière blanche (couleur diffusée ou perçue et couleur absorbée).	Analyser	A	B	C	D	NV
Je raisonne pour déduire les couleurs perçues et absorbées pour un éclairage différent: (2 choix parmi 3 à faire) :	Analyser					
Choix 1		AAA	BBB	CCC	DDD	NV
Choix 2		AAA	BBB	CCC	DDD	NV
Choix 3		AAA	BBB	CCC	DDD	NV
Mon travail est visuellement bien structuré	Communiquer	AA	BB	CC	DD	NV
Mon travail est soigné	Communiquer	A	B	C	D	NV
TOTAL SUR 20						

BAC et un exemple de sujets de la BNS

LA BIOLUMINESCENCE, L'ÉCLAIRAGE DE DEMAIN ?

La start-up Glowee propose un éclairage des plus originaux : un petit peuple de bactéries génétiquement modifiées et ainsi rendues bioluminescentes. Tout est venu des abysses, où des animaux (méduses, calmars) savent se signaler dans les profondeurs obscures en émettant de la lumière par bioluminescence. Deux étudiantes en design se disent, devant un reportage montrant ces organismes colorés, que cette source de lumière pourrait un jour servir aux humains. Le projet Glowee est lancé et remporte le concours ArtScience. Ne reste plus qu'à le concrétiser, ce qui sera fait avec une équipe de l'école Sup'Biotech, qui connaît les gènes, les bactéries et la biochimie.



D'après : www.futura-sciences.com/planete/actualites/environnement-bioluminescence-voici-glowee-eclairage-biologique-electricite-67331/

- * Autre façon d'évaluer la compétence « communiquer »
- * Nouveautés des contextes
- * Notions et contenus transférables (ici, interaction lumière-matière)

Enoncé:

« Il s'agit de produire une **affiche** pour la promotion grand public de l'innovation Glowee. Cette production graphique devra :

- rendre compte de la manière dont les bactéries ont été rendues bioluminescentes en présentant le mécanisme de bioluminescence ;
- rendre compte du mécanisme de transition de la coelentéramide du niveau excité au niveau fondamental avec émission de photon, et expliquer pourquoi la longueur d'onde de la lumière émise est fixée par l'écart entre les deux niveaux d'énergie mis en jeu ;
- expliquer l'intérêt de l'innovation Glowee en termes d'impact environnemental, envisager des contextes de mises en œuvre possibles actuellement, et les améliorations que des recherches pourraient y apporter. »



RÉGION ACADÉMIQUE
ÎLE-DE-FRANCE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

BANDES DESSINÉES

Partenariats

Plus values pédagogiques

Formation d'une image, transformation chimique, quantité de matière, chromatographie

CNRS et projet BD



DOG60

Analyser la lumière des étoiles

CHACHA

« On a l'air d'un peu d'impressionnisme et je ne sais plus quelle étoile est laquelle ! »

« Et moi que leurs températures et éléments chimiques ! »

« L'inquiète, Péggy! On peut les retrouver en analysant leurs lumières via un spectre d'absorption de raies »

« Depuis quand t'es intelligente?? »

C'est simple regarde

Le fond continu correspond au spectre d'origine thermique de la lumière blanche émise par la photosphère de l'étoile. Les raies sombres correspondent aux radiations absorbées par l'atmosphère de cette étoile. La position des raies sombres dépend de l'élément chimique qui a été traversé par la lumière, et donc de la composition de l'atmosphère de l'étoile.

Celle là est rouge donc plutôt froide. C'est Belgeuse

Celle là a les éléments chimiques de Sirius

Vous elle est probablement Rigel

Belgeuse

SIRIUS

Rigel

ok, Pas mal!

TP : FORMATION D'UNE IMAGE

« Est-ce que tu sais comment se forme une image ? »

« Non... »

« Eh bien, je vais te l'expliquer à l'aide d'une expérience ! »

FONCTIONS :

- Si on se sert de miroir de la lumière, l'image obtenue est toujours renversée !
- Pour corriger l'expérience, il faut utiliser une lentille convergente car la mise au point est fait pour avoir converger, soit l'objet est trop lointain.

Pour mener à bien cette expérience, il faut utiliser une lentille convergente - un objet (AB) - une feuille blanche et opaque - un écran ou une feuille de papier - une base d'optique graduée

Pour mener à bien cette expérience, il faut utiliser une lentille convergente - un objet (AB) - une feuille blanche et opaque - un écran ou une feuille de papier - une base d'optique graduée

Pour mener à bien cette expérience, il faut utiliser une lentille convergente - un objet (AB) - une feuille blanche et opaque - un écran ou une feuille de papier - une base d'optique graduée

OBSERVATIONS :

- On observe une image renversée.
- On remarque que lorsque l'objet est plus proche de la lentille, l'image est plus éloignée et inversement.

OA	OA'	AB	AB'	OA/OA'	AB/AB'	OA/OA'	AB/AB'
10	20	5.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5
15	30	5.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5
20	40	5.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5
30	60	5.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5

Pour mener à bien cette expérience, il faut utiliser une lentille convergente - un objet (AB) - une feuille blanche et opaque - un écran ou une feuille de papier - une base d'optique graduée

On remarque l'expérience avec une construction graphique avec une des différentes configurations. Une relation correspondante à la relation (OA = 30) et elle est la même que la relation OA = 30.

LE SAVIEZ-VOUS ?

En fait, la relation de l'optique est la même que la relation de l'optique. La relation de l'optique est la même que la relation de l'optique. La relation de l'optique est la même que la relation de l'optique.

Enfin, pour utiliser la relation de l'optique, il faut utiliser la relation de l'optique. La relation de l'optique est la même que la relation de l'optique.

OA/OA' = 15/30 = 0.5
OB/OB' = 15/30 = 0.5
Donc $y = OA/OA' = OB/OB'$



RÉGION ACADÉMIQUE
ÎLE-DE-FRANCE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Projet CNRS : Ebullitions

- Réaliser un TP avec des élèves de seconde
- Compte-rendu de TP sous forme d'une planche de BD

Compétence de communication de résultats scientifiques faisant appel à la créativité

Hélène Bléhaut

ÉBULLITIONS

12
trajectoires
en physique

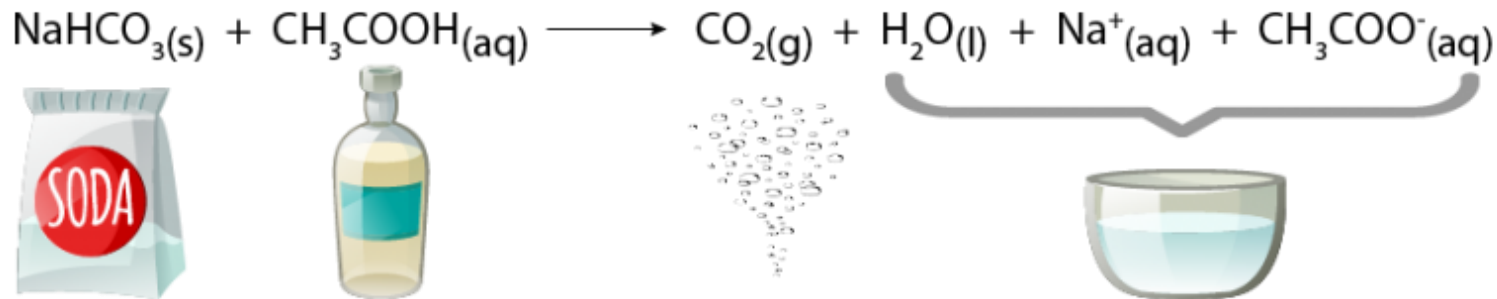


CNRS ÉDITIONS



Objectif du TP :

Détermination expérimentale du réactif limitant dans la transformation chimique suivante :



<https://parlonssciences.ca/>



RÉGION ACADÉMIQUE
ÎLE-DE-FRANCE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Projet CNRS : Ebullitions

Résultat du TP :

Volume de vinaigre	< 40mL	> 40 mL
Réactif limitant	Vinaigre	Bicarbonate

AVANT



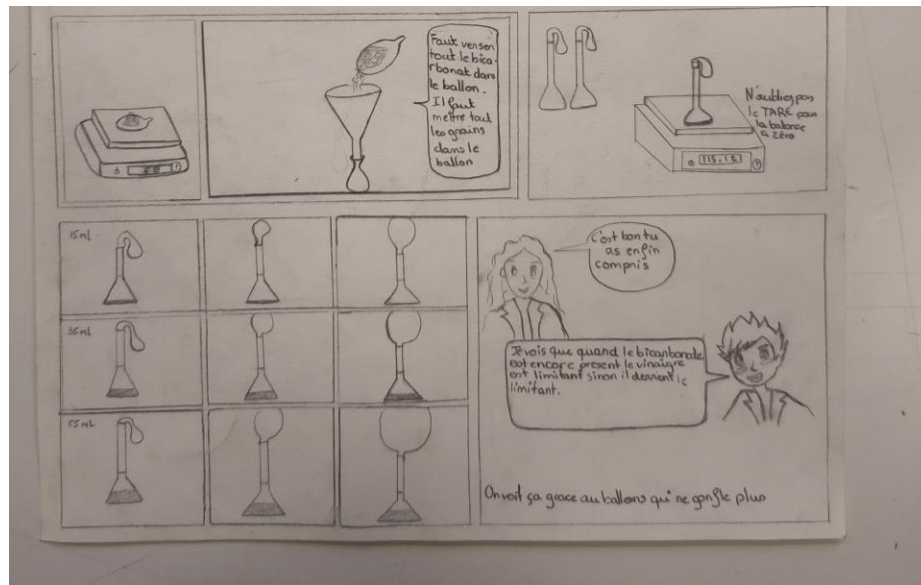
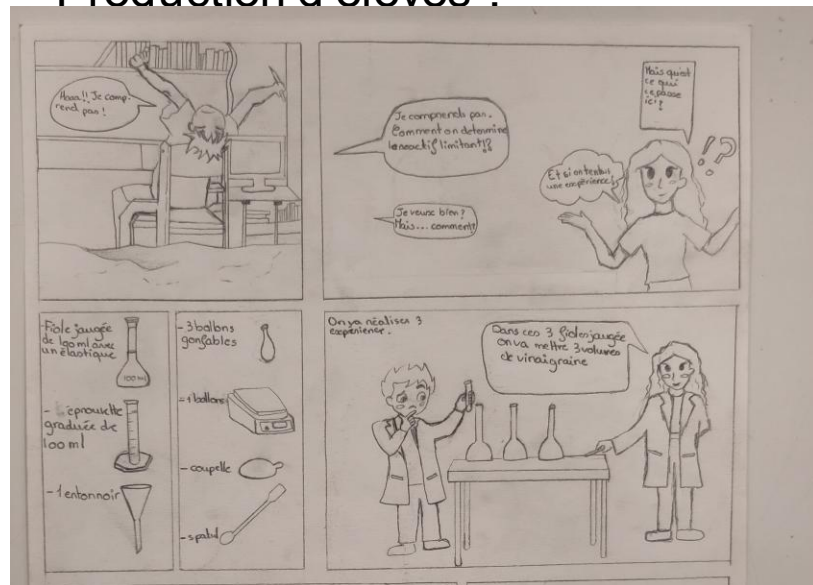
APRES



<https://www.animation-et-pedagogie.com/>



Production d'élèves :





Autres productions d'élèves :

L'objectif : En réalisant une chromatographie sur couche mince, nous allons déterminer quel HM'S est le moins dangereux pour la santé :

Étape 1 : Rouler les HM'S dans une coupelle d'eau distillée pour récupérer les colorants.

Étape 2 : Préparer la couche mince en traçant la ligne de dépôt et y mettre les 3 gouttes de colorant.

Étape 3 : Introduire la couche mince dans une cuve d'eau saturée.

Celui qui fait le plus de tâches a gagné !

Étape 4 : Attendre 10 minutes... Comparer la migration des tâches et on détermine les colorants.

Conclusion : Suite à la chromatographie sur couche mince, on en conclut que le colorant vert est composé de colorant bleu et jaune. Le colorant rouge est composé de colorant bleu et orange. Le colorant jaune E 100 est issu d'une plante appelée curcuma, c'est sans danger. Donc le HM'S le moins dangereux à la santé est le jaune car il possède uniquement du colorant jaune.

MOLECULE D'EAU

Une goutte d'eau dans la main. Conspiration ?

Etsim ?

On calculait tout ça ?

Protocole :

- Prendre 1 litre d'eau.
- Mettre le liquide dans un bocal.
- Placer le bocal dans l'eau.
- Attendre 10 minutes.
- Observer le résultat.

Conclusion :

Une goutte d'eau dans la main. Conspiration ?

Une goutte d'eau dans la main. Conspiration ?

Etsim ?

On calculait tout ça ?

Protocole :

- Prendre 1 litre d'eau.
- Mettre le liquide dans un bocal.
- Placer le bocal dans l'eau.
- Attendre 10 minutes.
- Observer le résultat.

Conclusion :

Une goutte d'eau dans la main. Conspiration ?

Une molécule dans la mer

On calculait tout ça ?

Protocole :

- Prendre 1 litre d'eau.
- Mettre le liquide dans un bocal.
- Placer le bocal dans l'eau.
- Attendre 10 minutes.
- Observer le résultat.

Conclusion :

Une molécule dans la mer



Projet CNRS : Ebullitions

Exemple grille d'évaluation :

	Compétences évaluées	Gr.1	Gr.2	...	Classe	Barème
Présentation	Mise en page	0,75	0,5		0,625	1
	Pertinence Images / Schémas	1	0,75		0,875	1
	Lisibilité	1	0,5		0,75	1
	Ratio texte/images	1,5	1		1,25	2
Contenu	Qualité protocole	1	1		1	1,5
	Qualité résultats présentés	1	1		1	1,5
	Démarche scientifique respectée	1,5	1		1,25	2
	BILAN /10	7,75	5,75	0	4,5	10
	NOTE FINALE /20	15,5	11,5	0	9	20



Intérêt pédagogique :

Différenciation pédagogique
dans la production des
élèves

Variation des compétences de
communication des résultats
scientifiques



RÉGION ACADÉMIQUE
ÎLE-DE-FRANCE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

EXEMPLES DE PRODUCTIONS VISUELLES

Démarche scientifique ou empirique ?
Exemples d'évaluations

Produire une peinture

Activité expérimentale : Peinture biosourcée



RÉGION ACADÉMIQUE
ÎLE-DE-FRANCE

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Consignes :

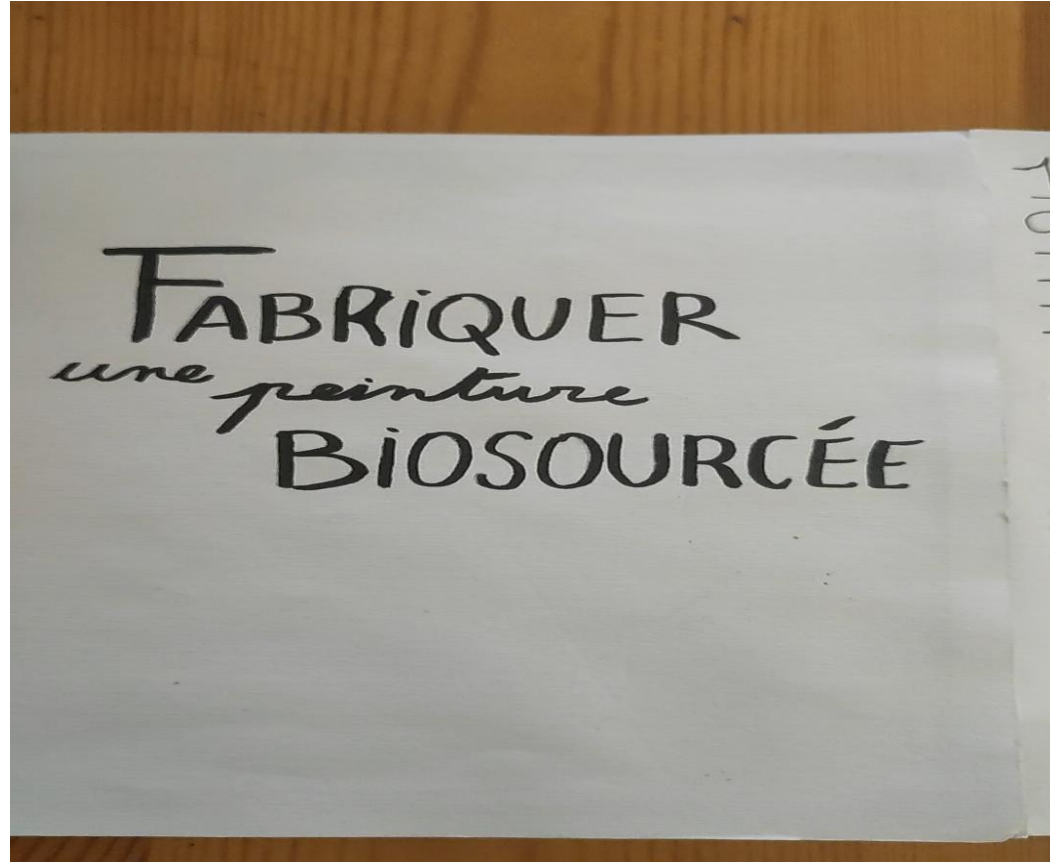
- **Imaginer la recette d'une peinture « biosourcée »** comprenant un pigment, un liant, un solvant, éventuellement un ou plusieurs additifs et une charge.
- **Exécuter expérimentalement cette recette en la faisant évoluer en fonction des résultats souhaités ou obtenus.**
- **Présenter sous forme de photoreportage :**
 - sa composition (rôle de chaque composant)
 - les étapes de sa fabrication
 - le retour d'expérience concernant l' utilisation de cette peinture sur plusieurs supports.

Exemple 1 de production d'élève : leporello (dépliant)



RÉGION ACADÉMIQUE
ÎLE-DE-FRANCE

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Exemple 2 de production Elève : avec échantillons de peinture



RÉGION ACADÉMIQUE
ÎLE-DE-FRANCE

Liberté
Égalité
Fraternité

RECETTE N°1

INGRÉDIENT :
 solvant : eau
 liant : gomme arabique
 charge : craie
 pigment bleu
 additif : huile de lin
 (quantités dépendent du besoin)

FABRICATION :
 outils : pilon :
 mortier :

EXPÉRIMENTATIONS

① Version
 - granuleux
 - gomme arabique pas assez poisseuse

② Version (ajout d'eau et gomme arabique + craie)
 - pas très couvrant
 - ressemble à de l'aquarelle
 - reste quelque morceaux mal évanés
 - peinture plus fluide

③ Version (ajout de vrai)
 - très couvrante
 - résultat homogène
 - plus douce au toucher

CHANGEMENT DE MATÉRIAUX (CARTON)
 - peinture pas très couvrante
 - moins homogène que sur le papier

La CRAIE semble permettre de réaliser une version plus couvrante, plus homogène. L'EAU permet d'avoir un résultat plus fluide.

↑
 ressemble beaucoup à de l'AQUARELLE.

Grille critériée d'évaluation corrigée



RÉGION ACADÉMIQUE
ÎLE-DE-FRANCE

Liberté
Égalité
Fraternité

FABRICATION PEINTURE (PHOTOREPORTAGE)

S'APPROPRIER

Je choisis une recette de peinture adaptée à la composition d'une peinture

Je rends compte visuellement des étapes de fabrication de ma peinture biosourcée

ANALYSER

- Je rends compte visuellement de la recette de ma peinture en analysant le rôle de chaque composant

VALIDER

Je rends compte visuellement des accroches de ma peinture sur différents supports et je porte un regard critique sur le résultat

COMMUNIQUER

la structure / composition de la production fait apparaître la logique de la démarche :

la production est soignée, l'écriture est lisible, l'expression écrite est correcte (syntaxe, vocabulaire, orthographe)

Legende

15/10

Tes bien
l'écriture
mais manque
des informations

A	B	C	D	NV
AA	BB	CC	DD	NV
AAA	BBB	CCC	DDD	NV
AA	BB	CC	DD	NV
A	B	C	D	NV
A	B	C	D	NV

A=2 B=1,5 C=1 D=0.5 NV(non validé)=0

TOTAL / 20

BI ne E



RÉGION ACADÉMIQUE
ÎLE-DE-FRANCE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

OUVERTURE VERS D'AUTRES NOTIONS SCIENTIFIQUES

Transpositions possibles à d'autres classes du collège au BTS

Structure de la matière, polymérisation, oxydo-éduction, modèle du rayon lumineux

Réaliser un bijou lacté

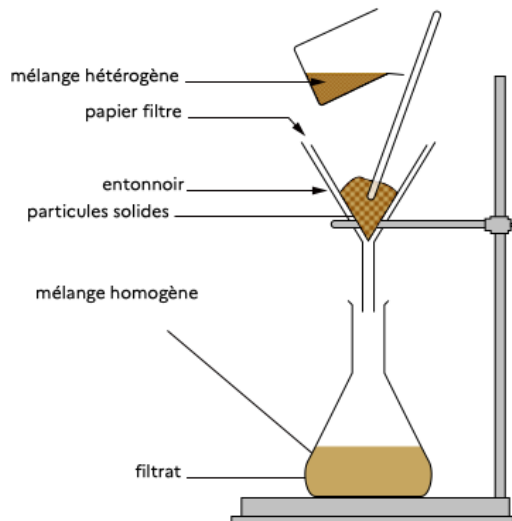
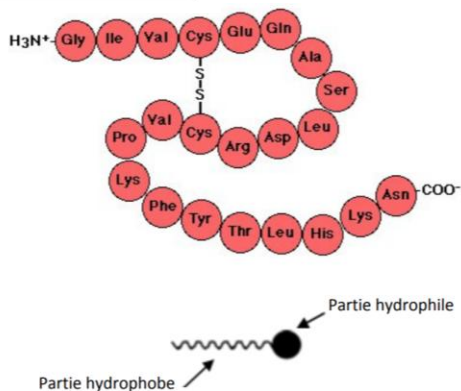
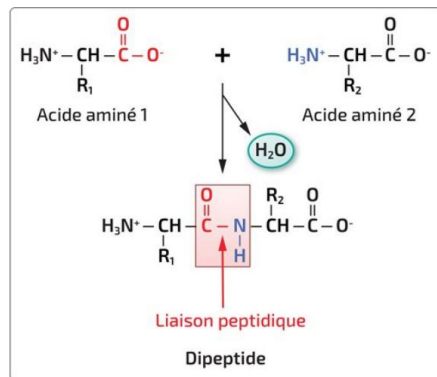


Bijou en bioplastique – Papu Design © 2022



Bijoux en galathea de Marguerite Bonaz – établissement
A. Bonaz (années 1920)

Réaliser un bijou lacté





Exemples de résultats

Réaliser un bijou lacté



Exemples de réalisations

Élève 1		Observations
Composition	100 mL de lait entier 7 mL de vinaigre 0,5 g de pigment bleu outre-mer	
Mode de séchage	Entre deux plaques de bois	Le produit a séché en une couche fine et lisse. Il est sec et peu friable.
Élève 2		Observations
Composition	100 mL de lait entier 7 mL de vinaigre 0,5 g de colorant alimentaire rouge coquelicot	
Mode de séchage	Papier filtre puis à l'air libre dans un moule et recouvert de sable	Le produit n'a pas totalement séché et reste mou. Le produit s'est craquelé et est cassant.
Élève 3		Observations
Composition	100 mL de lait entier 7 mL de vinaigre 0,50 g pigment ocre prune (colorant alimentaire)	
Mode de séchage	Papier filtre puis étuve.	Le produit est sec, dur et peu friable avec un aspect craquelé (objet ronds situé en haut de la coupelle) L'autre essai a été réalisé avec 0,25g de CaCO3 et 0,5g de pigment => trop friable.
Élève 4		Observations
Composition	100 mL de lait entier 7 mL de vinaigre 0,25 g de charge: Mikhart (MU08) 0,25 g de colorant alimentaire : le rose framboise	
Mode de séchage	Papier filtre puis étuve	Produit obtenu très compact. Séché dans un moule plastique à l'air libre il devient sec, dur, plat et lisse; celui mis dans une coupelle à l'étuve colle à la coupelle

Réaliser un bijou lacté

Programme 1^{ère} STD2A

Connaître et transformer les matériaux

Notions et contenus	Capacités exigibles
Polymères naturels et synthétiques.	<ul style="list-style-type: none"> - Différencier polyaddition et polycondensation. - Identifier le motif élémentaire d'un polymère. - Définir l'indice de polymérisation comme le nombre de répétitions du motif élémentaire et le relier aux propriétés physiques du polymère. - Réaliser la synthèse d'un polymère ou d'un biopolymère.

Programme 1^{ère} spécialité physique-chimie

De la structure des entités à la cohésion et à la solubilité/miscibilité d'espèces chimiques

Notions et contenus	Capacités exigibles
Hydrophilie/lipophilie/amphiphilie d'une espèce chimique organique.	

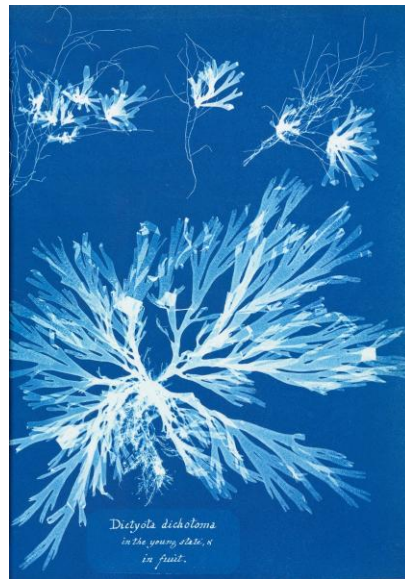
Synthèses d'espèces chimiques organiques

Notions et contenus	Capacités exigibles
Étapes d'un protocole.	<p>Identifier, dans un protocole, les étapes de transformation des réactifs, d'isolement, de purification et d'analyse (identification, pureté) du produit synthétisé.</p> <p>Justifier, à partir des propriétés physico-chimiques des réactifs et produits, le choix de méthodes d'isolement, de purification ou d'analyse.</p>

L'impression photochimique du cyanotype

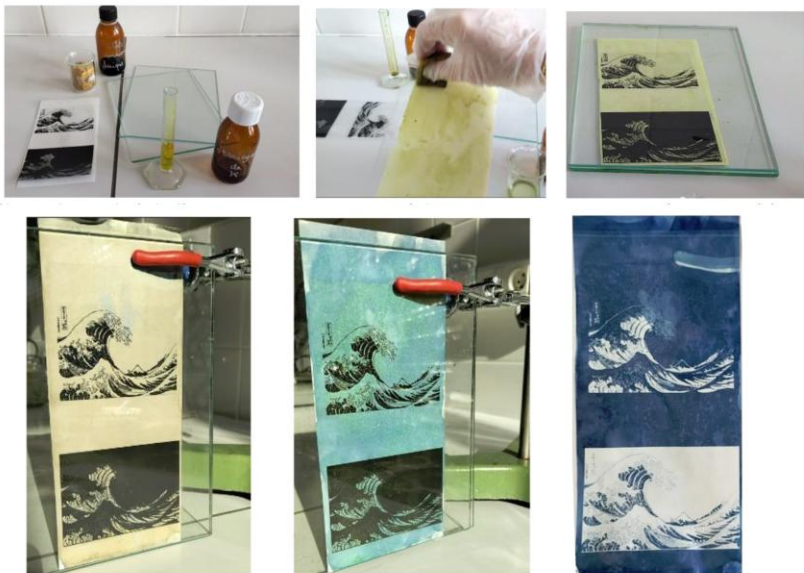


Unités d'habitation (Archigraphie) - cyanotypes sur
Rivoli 240 gr © 2019 Macula Nigra (Loïc Creff)



Dictyota dichotoma, British Algae (1843-1853),
cyanotype d'Anna Atkins

L'impression photochimique du cyanotype



Étapes de la réalisation d'un cyanotype

Lorsque le papier enduit est exposé à la lumière ultraviolette (U.V.), les deux réactions suivantes se produisent :

■ Le **citrate d'ammonium ferrique** $(\text{NH}_4)_3[\text{Fe}(\text{C}_6\text{H}_4\text{O}_7)_2]$ se transforme :

En effet, sous l'action de la lumière, un photon U.V. arrache un électron au citrate de fer [complexe du fer(III)], cet électron est capturé par l'ion Fe^{3+} qui devient Fe^{2+} [l'ion Fe(III) est réduit en ion Fe(II)].

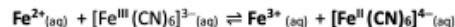
Le citrate libère une molécule de CO_2 et un ion H^+ pour se transformer en une cétone. Une partie des ions citrate est oxydée en acide 3-oxopentanedioïque [7-9] selon l'équation de réaction suivante:



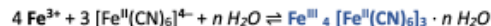
Les processus alimentés ou influencés chimiquement par la lumière sont appelés **réactions photochimiques**.

■ Le **ferricyanure de potassium** $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ se transforme à son tour :

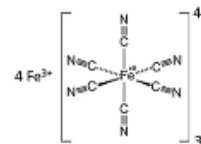
Les ions Fe^{2+} réagissent avec les ions ferricyanure du composé $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$:



■ Enfin, la révélation est réalisée par **formation de bleu de Prusse** $(\text{Fe}^{\text{III}})_4[\text{Fe}^{\text{II}}(\text{CN})_6]_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ($n=14-17$ selon les équations de réaction suivantes) :



Bleu de Prusse



Source : <https://new.societechimiquedefrance.fr/wp-content/uploads/2019/12/2014-385-mai-p18-boulch-hd.pdf>





Synthèse du bleu de Prusse



L'impression photochimique du cyanotype

Compétences	A = 2 ; B = 1,5 ; C = 1, D = 0,5 ; NV (non validé) = 0	A	B	C	D	NV
S'approprier	<ul style="list-style-type: none"> Rechercher et organiser l'information Suivre les différentes étapes de la technique de la cyanotypie 	A	B	C	D	NV
Analyser/ Raisonnement	<ul style="list-style-type: none"> Réinvestir ses connaissances Ecrire les demi-équations électroniques des ions fer II et fer III Identifier la nature de la transformation (oxydation ou réduction) 	AA	BB	CC	DD	NV
Réaliser	<ul style="list-style-type: none"> Mettre en œuvre un protocole expérimental en respectant les règles de sécurité adaptées. schématiser des différentes étapes du procédé technique 	AA	BB	CC	DD	NV
Valider	<ul style="list-style-type: none"> Exploiter les observations Associer les teintes observées à celles des espèces chimiques attendues. (Proposer éventuellement un test d'identification) Qualité du cyanotype réalisé 	A	B	C	D	NV
Communiquer	<ul style="list-style-type: none"> Utiliser un vocabulaire adapté et choisir des modes de représentation appropriés ; présentation visuelle soignée du procédé 	AA	BB	CC	DD	NV

Compétences travaillées durant l'activité

PLANCHE : IMPRESSION PHOTOCHIMIQUE DU CYANOTYPE EN ARTS APPLIQUÉS

1 ^{ère} étape : Choix et préparation du motif et du support	2 ^{ème} étape : Préparation des solutions A et B	3 ^{ème} étape : Préparation de la solution photosensible	4 ^{ème} étape : Application sur le support	5 ^{ème} étape : Fixation du motif sur le support
<p>motif : dentelle/blanc/ végétal ou négatif d'une image (identique à l'aide d'un logiciel comme Photoshop)</p> <p>Exemple d'identification d'un négatif : Choix de l'illustration : La Grande Vague de Kanagawa (Hokusai, 1830 (ou 1832)) Estampe japonaise utilisant du bleu de Prusse</p>  <p>Verre trempé et blanc contrasté</p>	<p>Solution A : (sensibilisateur) $(NH_4)_2Fe(C_2O_4)_2$ (poudre de couleur vert-brun) dans 25ml d'eau distillée.</p> <p>Solution B : (colorant) $K_2Fe(CN)_6$ (poudre rouge) dans 25 ml d'eau distillée.</p> <p>Les deux espèces chimiques contiennent des ions fer II : Fe^{2+} (aq)</p>	<p>A l'aide d'une pipette graduée prélever 5 ml de chacune des solutions.</p> <p>Dans un bûcher, on mélange la solution verdâtre de citrate d'ammonium ferrique photosensible avec une solution jaune d'hexacyanoferrate(II) de potassium (bleuâtre).</p> 	<p>A l'aide d'une petite éponge ou d'un pinceau, on enduit le support (exemple : feuille à dessin de 30x40 cm) de la solution photosensible à l'abri de la lumière.</p> <p>• laisser sécher le support dans l'obscurité (on peut s'aider d'un sèche-cheveux)</p> 	<p>Le papier imprégné jaune-vert est recouvert du négatif et l'image ou d'un motif (dentelle, plume...) à reproduire.</p> <p>Pour obtenir des contours précis et une plus grande netteté de l'image, il est conseillé de recouvrir d'une plaque transparente en verre ou en plexiglas que l'on prendra soin de fixer avec des pinces.</p>  <p>Remarque : il est possible de développer directement à l'aide d'un stylet U.V. ou une DEL U.V. pour encore améliorer.</p>

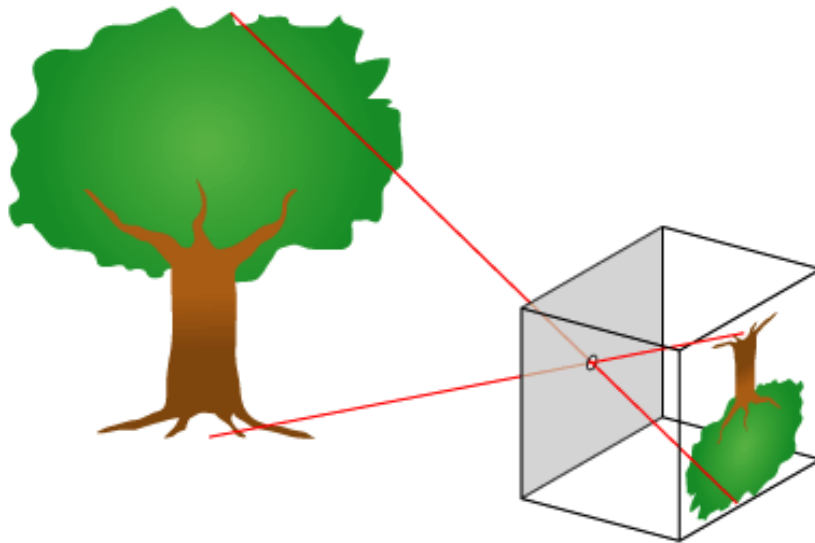
0 ^{ème} étape : Exposition aux rayons ultra-violet	1 ^{ère} étape : Exposition aux rayons ultra-violet	2 ^{ème} étape : Exposition aux rayons ultra-violet	3 ^{ème} étape : Exposition aux rayons ultra-violet	4 ^{ème} étape : Exposition aux rayons ultra-violet
<p>Isolation</p> <p>On expose le motif à la lumière moyenne du Soleil (ou sous une lampe U.V.). La préparation est suffisamment photosensible pour créer une image avec une lumière moyenne incidente en 10' (durée de 10' à 15' min, 200 à 300 lux est idéal) ou plus de 20' sous 5,0x10³ lux.</p> 	<p>Le temps d'exposition aux rayons ultra-violet varie selon l'intensité du rayonnement.</p> <p>Le cyanotype jaune du support laisse progressivement place à une teinte bleue puis bleue-vert qui tend vers le bleu-vert foncé (bleu de Prusse) (Ces teintes à l'eau se transforment en Bleu de Prusse).</p>	<p>Retrait du motif et rinçage</p> <p>Rincer la feuille afin de ne pas laisser à la lumière une fois le motif retiré.</p> <p>Rincer le support avec un récipient d'eau claire ou dans un récipient avec de l'eau non chlorée (éviter l'usage de produits de nettoyage à base de chlore).</p> <p>Remarque : ne pas utiliser de savon car cela a un effet blanchissant.</p>	<p>Renforcement des teintes avec ajout d'eau oxygénée</p> <p>Il faut changer l'eau régulièrement jusqu'à disparition complète du colorant (jaune-vert).</p> <p>Il est donc conseillé d'utiliser un peu d'eau oxygénée H_2O_2 (peroxyde d'hydrogène) pour renforcer le contraste et favoriser le séchage.</p>	<p>Séchage</p> <p>Les motifs (cyanotypes) appariés sont tendus sur un bord (partie exposée) d'un beau papier.</p> <p>Seul le bleu de Prusse reste sur le support, il se forme petit à petit au cours du séchage.</p> 

Exemple de compte-rendu

Prise de vue avec un sténopé



Série *Les éblouis* (sténopé numérique)
© Juliette Agnel, 2019



Principe du sténopé

Prise de vue avec un sténopé



Exemples de boîtes utilisées



boîte n°1 :

- profondeur 15 cm
- diamètre du trou 0,6 mm
- ouverture $f = 150/0,6 = 250$
- temps de pose 30 s



boîte n°2 :

- profondeur 15 cm
- diamètre du trou 0,3 mm
- ouverture $f = 150/0,3 = 500$
- temps de pose 60 s



boîte n°3 :

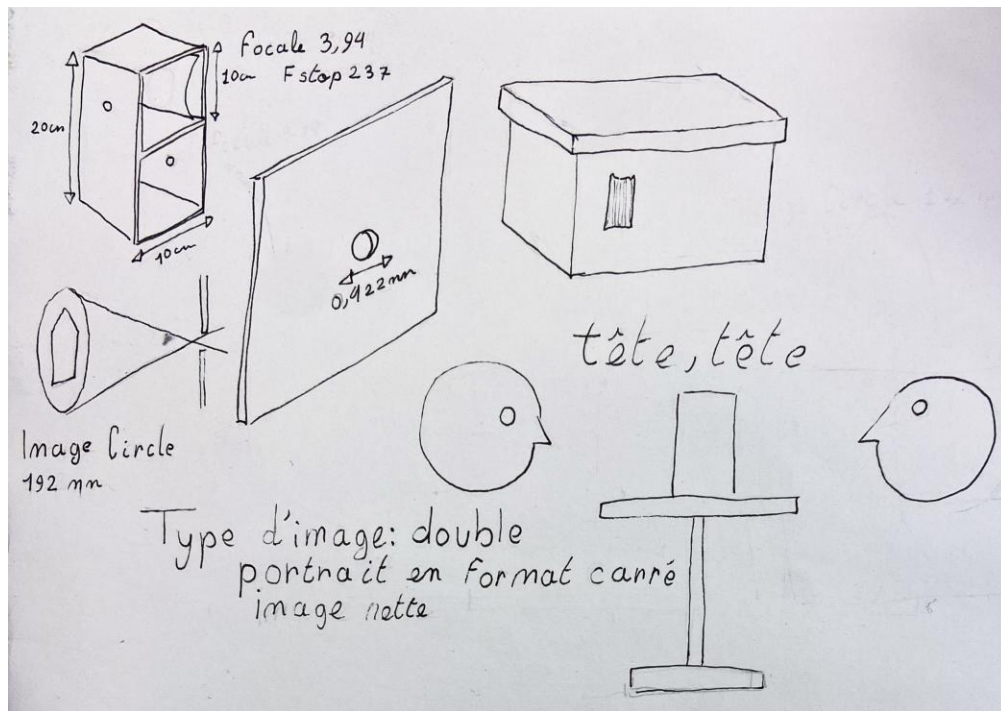
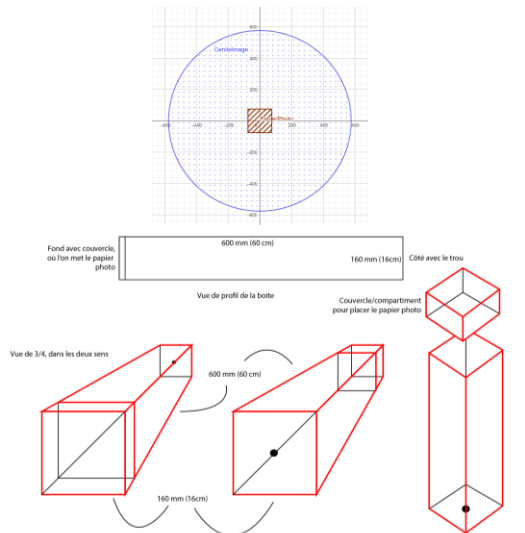
- profondeur 30 cm
- diamètre du trou 0,6 mm
- ouverture $f = 300/0,6 = 500$
- temps de pose 60 s

Prise de vue avec un sténopé

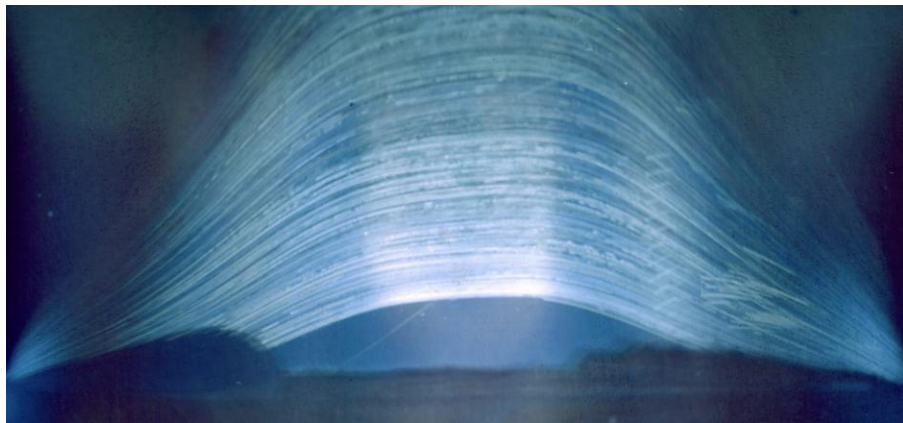
Pour ma boîte personnelle je souhaite obtenir des photos au format carré, surtout de paysages ou objets très éloignés. **Le but est de faire de la téléphoto.**

Ainsi, ma boîte aura des dimensions atypiques, et consistera en un pavé avec une focale de 600 mm, de 150×150 mm. Le papier photo fera donc à peu près 150×150 mm également. **Le trou fera 1.03 mm de diamètre**, ce qui donne un fstop de f581. **Le cercle image créé par le trou aura un diamètre de 1152 mm**, et puisque la diagonale du papier photo est de 212 mm il n'y aura pas de vignettage.

Avec ces dimensions, la boîte aura un angle de vue assez serré de 20.1 degrés.



Prise de vue avec un sténopé



Sténopé exposé pendant 8 ans, 1 mois (2 953 arcs de cercles représentant le trajet du Soleil)

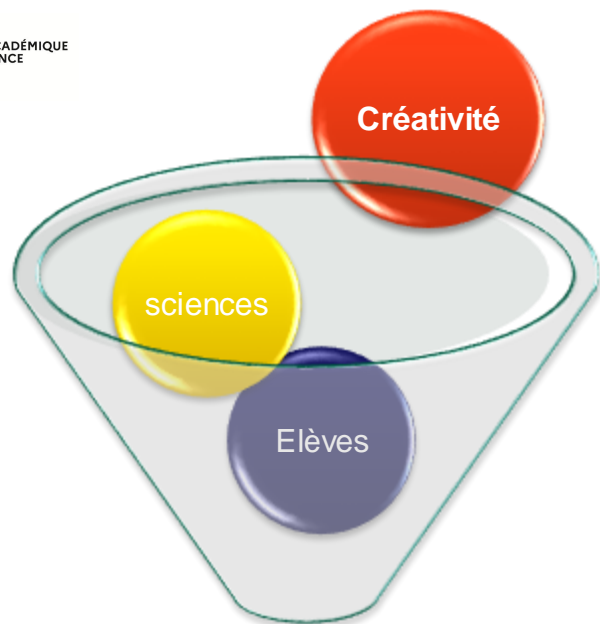
© Regina Valkenborgh, 2020 (UK)



The Great Picture (32,6 x 9,5 m)

© Jerry Burchfield, Mark Chamberlain, Jacques Garnier, Rob Johnson, Douglas McCulloh, et Clayton Spada, 2006 (USA)

3. Témoignage, défis à venir et ressources



Evolution de la pratique
enseignante

Elève

- Esprit critique
- Autonomie
- Sens
- Structuration
- Mémorisation

Enseignant

- Ouverture aux autres disciplines
- Pratiques partagées
- Lâcher-prise
- Gestion de classe

Créativité

- Contextes nouveaux
- Pluridisciplinarité
- Authenticité
- Place des visuels

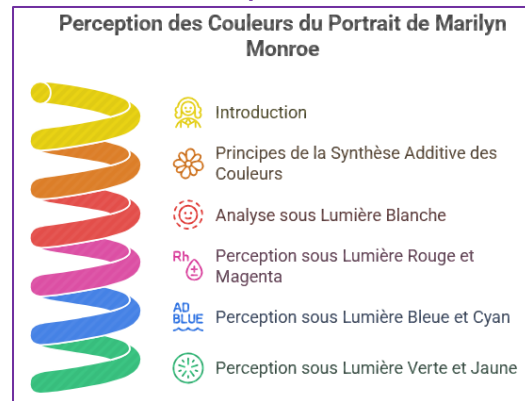
La place de l'intelligence artificielle est à questionner dans le développement de la créativité des élèves. Plusieurs IA existent pour générer des images, des visuels.

Exemples de l'activité de Marilyn avec une IA **ci-contre** :

- avec un prompt
- avec une copie de la consigne de l'activité

Défis à venir

Productions par IA



Avec une seconde IA générative d'images



Lumière blanche



Lumière verte



Lumière magenta

Non satisfaisant

- Hors sujet
- Perte de temps (40 minutes)
- Pas de sentiment d'auto-satisfaction lié à la création ou à la compréhension
- Éthique et moral (dimension énergétique de l'IA)
- Résultats erronés

Les bons outils
(version gratuite ...) ?
Les bons prompts ?
Le temps consacré
suffisant ?

Les limites et les enjeux de l'IA à intégrer dans la façon de travailler des élèves
mais c'est un autre sujet !

Sites académiques de la Région Ile de France

<https://pc.ac-creteil.fr/>

<https://phychim.ac-versailles.fr/>

https://pia.ac-paris.fr/portail/jcms/piapp1_58967/accueil

Vidéos (Julien Bobroff)

Quand un physicien rencontre des designers

https://www.youtube.com/watch?v=iD3Tyxe_pVs

Voir la quantique (à partir de la 46^{ème} minute)

<https://www.espace-sciences.org/conferences/voir-la-quantique-0>

Podcast Radiofrance : Jules Verne, voyage au centre de la science :

<https://www.radiofrance.fr/franceculture/podcasts/la-methode-scientifique/jules-verne-voyage-au-centre-de-la-science-9094692>



4. Echanges et questions

