

# ANNEXE

|  |    |
|--|----|
| PHASE TECHNIQUE                          | 2  |
| <b>1/CONCENTRATION</b>                   | 2  |
| <b>2/EXPERIMENTATION</b>                 | 3  |
| <b>3/ORIGAMIC ARCHITECTURE</b>           | 5  |
| <b>4/ACTION/DESCRIPTION</b>              | 7  |
| <b>5/LES LETTRES DANS LA LETTRE</b>      | 7  |
| <b>6/PÉRIPHRASE</b>                      | 10 |
| PHASE CRÉATION                           | 10 |
| <b>7/APPROCHER LA CULTURE ARTISTIQUE</b> | 10 |
| <b>8/ METTRE À PLAT</b>                  | 11 |
| <b>9/CHERCHER ET PROPOSER</b>            | 12 |

# PHASE TECHNIQUE

LES INTERVENTIONS SONT PRÉSENTÉES DE MANIÈRE CHRONOLOGIQUE. TRÈS SOUVENT LES ACQUIS SONT RÉUTILISÉS DANS L'INTERVENTION SUIVANTE.

## ***Mathématique et Français***

### **1/CONCENTRATION**

Afin de préparer les élèves aux futurs exercices et les aider à mieux utiliser leurs capacités mentales, chaque intervention a été introduite par un exercice de concentration. Le cadre scolaire n'est pas propice à ce genre d'exercice, mais sa répétition peut en faire un rituel très efficace qui conditionne les élèves à s'investir dans un travail particulier.

Le propre de l'exercice consiste à évoquer des images mentales tirées d'un réel proche et de les faire évoluer. Là aussi, l'absence d'évaluation possible laisse l'élève libre ou non de mener à bien l'exercice. Cependant, les contraintes physiques, comme être debout et fermer les yeux, somment tous les participants de parcourir mentalement l'espace.

1. Faire lever les élèves et se déplacer dans la salle en observant tout les éléments présents dans l'espace. Ils doivent sélectionner une forme ou un élément dans leur champ de vision.

2. Chaque élève s'immobilise face à la forme choisie à au moins un mètre de celle-ci.

3. Commence un travail d'observation où les élèves doivent recueillir le maximum d'informations sur cette forme (sa taille, son apparence, sa couleur, sa texture). Au fur et à mesure, les élèves doivent se dégager de leur environnement. Il faut amener les élèves à faire comme un zoom afin d'obtenir le maximum de détails.

4. Toujours immobiles, les élèves doivent fermer les yeux et les couvrir avec leurs mains de manière à faire le noir total. Ils sont invités alors reconstituer mentalement l'image de la forme.

5. Les gestes mentaux peuvent varier au cours des interventions. A partir de l'image mentale, ils peuvent essayer d'imaginer se rapprocher d'elle, reconstituer comment cette forme est apparue dans l'espace, imaginer son devenir...

Cet exercice doit durer maximum une dizaine de minutes. Son efficacité est à chercher dans la répétition des gestes, il deviendra alors un rituel de passage qui introduit l'intervention de manière à la distinguer d'un cours classique.

## 2/EXPERIMENTATION

### introduction

**texte à distribuer et lire avec les élèves**

" Nous pouvons concevoir l'humanité comme engagée dans une guerre intestine entre la jeunesse et la vieillesse. La jeunesse n'est pas définie par les années mais par l'impulsion créatrice à faire quelque chose. Sont âgés ceux qui désirent avant toute chose ne pas commettre d'erreur."<sup>1</sup>

*Alfred N. Whitehead (1861-1947), philosophe, logicien et mathématicien britannique- conférence sur l'organisation de la pensée - Société britannique pour l'avancement des sciences , 1916.*

La science est création et la création passe par l'erreur, affirme Whitehead. La science telle qu'elle se fait n'est pas plus rationnelle que d'autres modes de construction de phénomènes : elle se nourrit de bricolages, de tâtonnements, de stabilisations et de démolitions.... Si l'erreur est ainsi nécessaire à toute pratique créatrice, il n'est plus possible d'opposer les artistes aux savants comme on oppose l'irrationnel au rationnel et l'inspiration à la méthode.

On peut appeler expérimentation toute pratique se donnant les moyens de reconnaître un ensemble d'effets appelée erreurs, et de distinguer l'hypothétique de l'imprévu et de l'inexprimé.....

L'art expérimental requiert du spectateur comme du critique qu'il rompe avec la mythologie d'une création sans origines et sans actes, d'une culture qui ne soit que symboles, et qu'il substitue à la sémiologie des oeuvres (l'étude des signes présents dans une oeuvre) une praxéologie des opérations (science de l'action humaine)....S'intéresser au procédé et à la conception de l'oeuvre...

Dans ce cadre, on distingue deux "types" d'artistes :



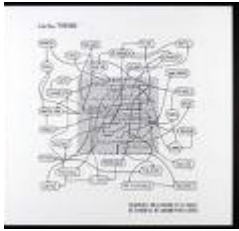



Pour les artistes "expérimentards", l'expérimentation est une espèce de projection mentale continuée du projet artistique à travers des références mathématiques, cosmologiques, l'usage de technologies de pointe...L'expérimentard, dans le rapport parfaitement imaginaire qu'il entretient aux sciences, se satisfait volontiers d'une simple expérimentation de synthèse.

L'artiste "bricoleur" conserve le souci des opérations et dispositifs concrets à travers lesquels la science se fait. L'expérimentation nous rend alors plus sensibles les ressources d'invention déployées partout ailleurs dans le non-art (montages scientifiques, dispositifs techniques, pratiques amateurs...). Il fait avec les moyens du bord, il recombine, il tourne les difficultés quitte à user des choses à contre-emploi.

En art comme ailleurs, on n'expérimente qu'en fonction de certaines questions ou de certaines idées que le montage expérimental contribue à mettre en forme dans des situations déterminées.

Dans les sciences, on n'expérimente jamais "pour voir". L'expérimentation se distingue de l'expérience (simple collecte de données) par le fait qu'elle construit une situation artificielle pour donner forme à un problème.

En faisant rouler des billes sur des plans inclinés pour formaliser le phénomène de la chute des corps, Galilée nous dit : "ça devrait se passer ainsi." Il ne dit pas "ça doit" (les lois scientifiques ne se prescrivent pas, au contraire des principes), ni non plus "ça pourrait" (comme si l'espace des possibles était radicalement ouvert)

|   |  |  |
|---|--|--|
|  |   |   |
| Antoine Pevsner   | Julien Previex   | Julien Previex   |
|  |  |  |
| Raphael Zarka   | Christoph Keller   | Bernard Venet  |

## objectifs et déroulement

Objectif de l'intervention : arriver à distinguer "je n'y arrive pas" et "j'ai fait une erreur" de "je suis en échec", le transformer en "je dois repenser le problème", "je commence à définir une recherche".

### **Première partie (5 minutes)**

Présentation de l'artiste plasticien.

Il présente sa recherche et le projet qu'il va mener avec la classe

### **Deuxième partie (10 minutes max)**

Question : "Expérimentation" c'est quoi pour vous? A quoi ça sert?

### **Troisième partie (5 minutes)**

Lecture commentée du texte "Expérimentation"

## Quatrième partie (1 heure)

Prérequis : savoir plier proprement  
savoir découper avec soin  
Attendu: savoir observer et anticiper, être attentif

### 1. déploiement d'un volume du bidimensionnel au tridimensionnel

Données : une feuille, une paire de ciseaux, un crayon et une règle.

Objectif : créer un volume à partir de la feuille, par découpage, par pliage, par déploiement. Ce volume doit exister quand la feuille est posée sur une table sans aide extérieure.

Contraintes : ne pas découper à partir d'un côté de la feuille; ne pas retirer un morceau de la feuille (si on la remet à plat, elle reste entière), ne pas faire un origami. (préparer un exemple des erreurs à ne pas commettre)

Déroulement : distribuer une feuille à chaque élève sur laquelle il marquera son nom et résumera sa recherche avec son objectif, atteint ou non, avec l'erreur et sa solution.

Vocabulaire proposé: pli vallée, pli montagne, découpe, ....

### 2. déploiement d'un volume pliable et dépliable.

Distribution d'une autre feuille pour continuer l'expérience. avec les mêmes contraintes d'écriture, après réorientation du travail si nécessaire : obtenir un volume pliable et dépliable.

### 3. présentation.

Prévoir à la fin de l'heure une exposition des feuilles pour une observation collective. Leur dire qu'ils ont fait des pop-up.

## ***Mathématique***

# **3/ORIGAMIC ARCHITECTURE**

L'Origamic Architecture (OA) est un art créé par Masahiro Chatani (architecte, professeur à l'institut de Tokyo de la technologie) au début des années 80. Cela consiste à mettre en forme du papier par découpage et pliage de manière à obtenir un volume une fois la feuille de papier dépliée.



LE REICHTAG

## **Rappels de la première séance :**

La feuille doit rester entière, les découpes ne partent pas du bord de la feuille.  
Le volume obtenu doit se replier parfaitement suivant le pli médian.  
Exemple basique : représentation d'un cube (à préparer).

## **Création de lettres en OA:**

1. \_\_\_\_\_ Tracé de la lettre A a majuscule d'imprimerie. Penser à parler d'épaisseur pour créer un volume.
2. \_\_\_\_\_ Distribution de l'alphabet en Arial Black par exemple.
3. \_\_\_\_\_ Lecture commentée de la définition de OA (voir ci-dessus)

## **Découpe symétrique:**

Préparer les lettres A et B en découpage symétrique (seulement en grand secours)

1. \_\_\_\_\_ OA de la lettre A  
Matériel : feuille A5 blanche, crayon, gomme, règle, ciseaux.  
Phase de recherche : 10 minutes. Si blocage, utiliser la découpe du cube. Mini expo pour observer et en tirer les premières idées. Les amener à prendre en compte les axes de symétrie. Pliage en 4 possible, création du triangle intérieur possible. Montrer une lettre A terminée. Repérer dans l'alphabet les lettres similaires à A. Dégager la notion d'axe de symétrie vertical.  
Chacun découpe un A en pliant en 4.

2. \_\_\_\_\_ OA de la lettre B  
Même matériel.  
La lettre B n'a pas d'axe de symétrie vertical. Trouver un découpage. Pliage horizontal possible.

## **Découpe asymétrique**

Prévoir : cutters et supports cartons, feuilles quadrillées (40 A4)  
Préparer les lettres J et L en découpage asymétrique.

1. \_\_\_\_\_ Présentation du J en découpe asymétrique.  
Vocabulaire : hauban (horizontal) pli médian, vide, plis vallée (bleu) pli montagne (rouge), découpe (noir). Introduction du problème. Le J disparaît!
2. \_\_\_\_\_ Représentation en perspective cavalière du L.  
Analyse de la figure : nommer les longueurs b (base de l'objet), h, h' (hauteurs déterminées sur l'objet) et d (distance objet-futur plan vertical, notion de profondeur) et déterminer les conservations de distances.
3. \_\_\_\_\_ Le patron du L.  
Dessiner sur une feuille A5 quadrillée un L, à mettre en découpe asymétrique avec pour données : épaisseur de la lettre e=2,5cm, b=7cm, h=10cm, d=9cm.  
première règle : d=distan ce(b,plimedian)  
Découper le L. La validation se fait avec le cutter.

4. Le patron du J.

Appliquer la méthode à la construction du J. On peut avoir des haubans non rectangulaires. on doit choisir les haubans donnant la stabilité maximum.

5. Présentation.

Finir la séance par une mini expo.

## ***Français***

# **4/ACTION/DESCRIPTION**

L'exercice consiste à mettre les élèves dans la position de l'observateur et puis dans celle de l'acteur. Il s'agit avant tout d'un prétexte pour faire écrire les élèves, mais ils vont aussi se retrouver dans une situation où ils devront choisir la position du narrateur.

exercice en binôme

le matériel est similaire au exercice précédent (feuille, règle, crayon, ciseaux)

1. Un élève va manipuler et poursuivre les découpes en O.A. des lettres de l'alphabet (voir Origamic Architecture), alors que l'autre, avec un stylo et une feuille, doit décrire tous les gestes et les manipulations exécutés par son voisin. Il ne faut surtout pas limiter la rédaction, et les placer comme des reporters qui enregistrent un événement. Ils peuvent donc inclure dans leurs rédactions une description de l'environnement et la psychologie du protagoniste. Il faut que l'écriture soit fidèle à la chronologie de la manipulation. Cet exercice se fait bien sûr dans le silence.

2. Une fois terminé, inverser les rôles.

## ***Mathématique***

# **5/LES LETTRES DANS LA LETTRE**

### **Rappel de la séance précédente**

On distingue deux types de découpes possibles aux ciseaux

La découpe symétrique : la lettre se trouve reproduite à l'horizontale, le sommet de la lettre est sur le pli médian.

La découpe asymétrique : la distance entre la lettre et le plan vertical est matérialisé par un hauban.

## Deux types de représentations planes d'un volume

La perspective cavalière est introduite au XVI<sup>e</sup> siècle par les ingénieurs militaires. Elle permet d'obtenir une image plane la plus fidèle possible d'un objet dans l'espace et d'étudier ses propriétés métriques (angles, orthogonalité, longueur). Elle montre l'agencement des parties d'un objet: c'est pourquoi le dessin industriel et la mécanique utilisent la perspective cavalière. (source: wikiversité). C'est une représentation de l'espace, une image, on ne peut que l'imaginer.

Le patron (ou développement) d'un polyèdre est une figure géométrique plane obtenue en « dépliant » un polyèdre. Tous les volumes n'admettent pas un patron (exemple : la sphère). C'est un futur volume à plat, c'est du réel, on peut l'appréhender, le toucher.

## Découpe symétrique

Le travail s'effectue sur une feuille de format A5

### 1. le cube dans le cube.

Créer une découpe de cube de base 9 cm.

Créer dans ce cube une découpe de cube de base 5 cm.

(montrer l'escalier de Renaud)

Cette construction se prête à l'interprétation sous forme d'algorithme :

les préconditions : le matériel nécessaire (feuille, crayon, règle....), les données numériques (mesures) ou qualitatives (trait plein ou pointillé....)

le déroulement : succession d'actions simples (prendre la feuille) ou complexes, ces dernières seront décrites elles-mêmes en fonction d'actions simples (tracer le pli médian = mesurer la longueur de la feuille, la diviser par deux, positionner la droite parallèle à la largeur à la distance trouvée à partir du bord de la feuille). Il peut être nécessaire d'utiliser des boucles - répétition d'une même action tant qu'une valeur numérique n'est pas atteinte ou jusqu'à ce que la valeur numérique atteigne une valeur donnée - ou des comparaisons (si la valeur est inférieure à une valeur fixée, alors il y a une action, sinon, il y a une autre action)

les postconditions : ce sont les objectifs à atteindre

la fin du programme.

### 2. la lettre dans la lettre.

Choisir deux lettres et découper une lettre dans l'autre. Travail de création de la silhouette.

### 3. la lettre dans la lettre dans la lettre....

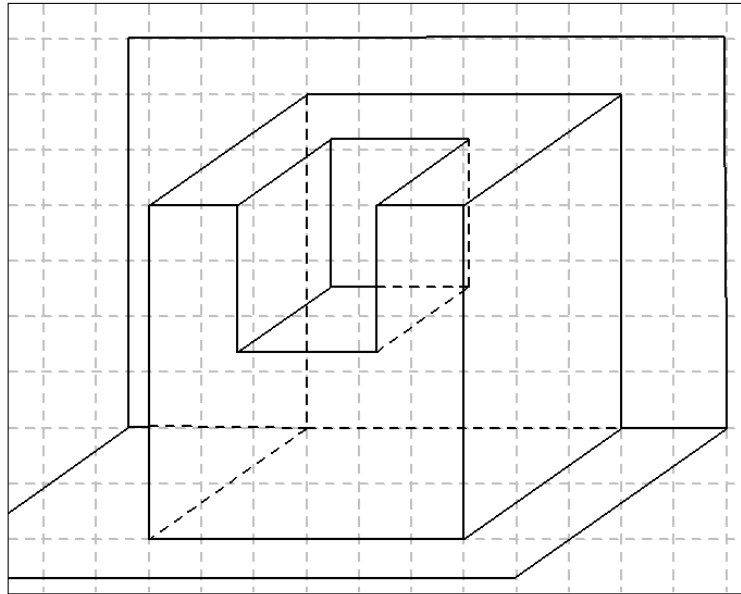
Prévoir pour la maison, le choix d'un mot de quatre lettres à tracer sur du bristol. La découpe sera confirmée avant d'être effectuée.

## Découpe asymétrique

Le travail s'effectue sur une feuille A4 quadrillée. La base du découpage est un travail en bandes (cf la découpe du cube déjà faite)

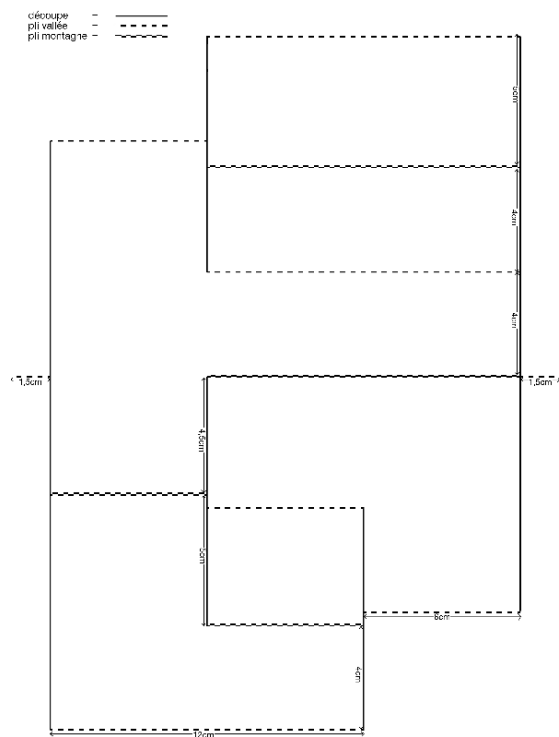
### 1. observation.

Observer le cube déjà découpé et rappeler les conservations de distances. Une règle est à rajouter dans les verticales intermédiaires.



### 2. Savoir lire un patron :

Un patron est proposé avec les légendes plis montagne et plis vallée, le représenter en perspective cavalière à l'échelle.



Vocabulaire : hauteur, profondeur, "nival" (pluriel : "nivos"): représente une surface horizontale du volume.

3. création d'un volume à plat.

Créer un patron de volume avec au moins quatre hauteurs distinctes sur le plan vertical et au moins trois profondeurs distinctes sur le plan horizontal sur la feuille A4 quadrillée.

Contrainte: les lignes de découpe devront être supérieures ou égales à 9 cm.

Réaliser le volume sur du bristol A4.

## ***Français***

# **6/PÉRIPHRASE**

Pour cet exercice, il faut au moins un dictionnaire pour deux élèves.

Dans le prolongement des cours sur le Surréalisme au programme en seconde, les élèves devront créer des « machines surréalistes ». Pouvant être mis en parallèle avec le « cadavre exquis », cette application de la périphrase demande aux élèves à la fois d'invoquer le hasard et de faire des choix dans la création d'un texte. Ils comprendront aussi en quoi le processus d'écriture apporte de nouveaux enjeux dans le sens d'un texte.

1. À partir du texte écrit dans l'intervention précédente (voir observation/description), chaque élève doit sélectionner cinq ou six mots ( en évitant les pronoms). Ils rechercheront la définition de chaque termes et la remplaceront par une définition divergente de la signification première. Ainsi, la périphrase crée fonctionne grammaticalement mais transforme le texte et provoque de l'absurde ou non selon les définitions choisies.

# **PHASE CRÉATION**

AMENER LES ÉLÈVES À RÉINVESTIR LEURS  
ECPÉRIENCES DANS UN ACTE DE CRÉATION

# **7/APPROCHER LA CULTURE ARTISTIQUE**

En partenariat avec un professeur de philosophie, une séance a été entièrement consacrée à la culture artistique. Une approche de l'art moderne et du travail de Marcel Duchamp a permis aux élèves d'ouvrir le champ des possibles en termes de « beau », de « processus » ou encore de « concept ».

# 8/ METTRE À PLAT

## Exercice d'imagination

15 minutes

Matériel : deux feuilles A4, un crayon, une règle par élève, gomme

1. \_\_\_\_\_ Plier la première feuille en huit. La déplier.

2. \_\_\_\_\_ En cinq minutes maximum, dans chaque case représentée, soit par un dessin, soit par un schéma, accompagné ou non de mots, donner une proposition de réponse à la question suivante:

"A quoi peut servir une feuille de papier?"

La feuille a le format que l'on veut, du minuscule au très grand.

3. \_\_\_\_\_ Cinq minutes pour parler des résultats obtenus, donner des exemples.

4. \_\_\_\_\_ Recommencer l'expérience en signalant que les propositions déjà faites sont inutilisables.

## Objectifs

Lecture du texte donné aux élèves

Nous allons maintenant entamer la phase créative du projet qui se terminera aux vacances de Noël. Vos créations seront exposées ensuite à l'exposciences Einstein à Lézignan Corbières, du 5 au 7 mai 2010 ainsi qu' à la Maison des Mémoires à Carcassonne courant du mois de mai. Nous avons effectué ensemble un nombre de recherches et d'expériences qui peuvent être les ingrédients qui composeront (ou ne composeront pas) votre proposition plastique.

La pratique de l'art plastique ne requiert pas uniquement du talent. Les créations ne doivent pas forcément être belles. Alors comment peut-on savoir si elles sont réussies?

=> Le jugement de goût est personnel, il ne peut se partager.

=> C'est la démarche qui a construit l'oeuvre qui permet d'en apprécier la valeur.

Une démarche est l'aboutissement d'une recherche face à un questionnement. Il s'agit de faire des choix quant aux matériaux que l'on veut utiliser mais aussi, comment procéder, (le cadavre exquis est un exemple de processus), comment montrer l'oeuvre, etc...

L'inspiration n'est pas une idée finie apparaissant comme par magie, c'est surtout la liberté que l'on se donne à essayer et pratiquer.

Pour les mathématiques, les théories, les démonstrations ne sont pas non plus des idées apparaissant comme par magie. Pour elles aussi il faut essayer et pratiquer. L'argumentation est l'expression de la démarche suivie par la pensée, qui respecte les règles et processus élaborés au fil du temps par les mathématiciens. Ces règles sont issues de choix partagés par la communauté mathématique. Il existe des exemples où le changement de ces choix amène à construire d'autres théories très fécondes pour les autres sciences, comme les géométries non euclidiennes (Riemann et Lobatchevski)..., mais toutes acceptent la critique et le questionnement de la communauté et cela passe par l'expression de la démarche utilisée.

Un problème n'a pas besoin d'être complexe pour être intéressant à résoudre. L'intérêt est de se donner la liberté de changer de contexte, de faire preuve d'imagination, d'oser créer.

Tout ce qui va suivre va vous amener à la création d'une oeuvre personnelle.

## Répertoire et arborescence

### 1. répertoire

Répertorier à l'oral et retranscrire au tableau, tous les termes des notions abordées depuis le début des interventions.

### 2. arborescence

Travail en groupe ( 5 à 6 élèves)

Matériel : une feuille de paper board pour la restitution, des feutres.

Elaboration d'une arborescence à partir de quelques termes du répertoire, l'intérêt étant de voir les liens qui se construisent autour des Mathématiques et du Français. Prévoir une explication autour de la contrainte, un exemple à mettre au tableau. (20 à 25 minutes)

### 3. Exposition des arborescences.

Chacun doit avoir une trace de cette arborescence. L'élève recopie l'arborescence sur la feuille distribuée en début de séance.

### 4. questionnement

En déduire un questionnement personnel, un thème ou une phrase qui va guider la démarche.

Prévoir la possibilité de travail collectif

Préparer des questions pour ceux qui n'auront pas trouvé, comme " l'erreur est le résultat", "l'abstraction mathématique est artistique", "la littérature déplie les mathématiques "

Fin de la première séance : chaque élève va avoir une phrase à représenter.

### 5. Travail maison

Envisager une réponse plastique au questionnement.

Le sujet de réflexion peut s'effacer ou être intégré. Tout est bon à prendre.

Commencer à penser et écrire le processus de création en donnant les choix effectués.

Donner le matériel mis à disposition la prochaine fois

Contraintes : découpage, écriture, construction géométrique, création de volumes, exercices de narration, poèmes mathématiques.....proposition au brouillon.

S'il y a blocage, au moins exposer le blocage, écrire un texte explicatif. Si l'élève n'a pas trouvé de thème, il peut rédiger une explication de sa situation, à savoir pourquoi il ne trouve pas de thème.

# 9/CHERCHER ET PROPOSER

**LES DERNIÈRES SÉANCES ONT POUR BUT DE DONNER AUX ÉLÈVES LES CONDITIONS MATÉRIELLES ET LE TEMPS POUR QU'ILS POURSUIVENT LEURS RECHERCHE JUSQU'À UNE PROPOSITION PLASTIQUE OU ÉCRITE. LE RÔLE DE L'INTERVENANT EST DE GUIDER LA RECHERCHE EN SOULIGNANT LES INCOHÉRENCES OU L'APPROFONDISSEMENT D'UN ASPECT DE LA RECHERCHE.**

**L'ÉLÈVE DOIT RÉDIGER EN PARALLÈLE DE SA PRODUCTION UNE EXPLICATION DE SA DÉMARCHE AVEC LES CHOIX QU'IL A EFFECTUÉS.**