

CYCLE 4

ATELIER DE LA SECONDE CHANCE
DES OBJETS OU
SYSTÈMES TECHNIQUES

NIVEAU
CINQUIÈME

Présentation de la séquence

Cette séquence aborde le diagnostic de panne et la réparation d'objets à partir de procédures dans des tutoriels. C'est aussi pour les élèves de 5^e la découverte de l'espace de fabrication collaboratif et ses particularités. Une séquence qui permet également de faire le lien entre démarches d'investigations et démarches de résolution de problèmes techniques. On peut faire suivre aux élèves une démarche d'appropriation progressive de connaissances pour résoudre une tâche complexe celle de réparer un objet technique. La modification d'un programme sous forme de blocs est également traitée dans la séquence.

Thème abordé : Structure, fonctionnement, comportement : des objets et des systèmes techniques à comprendre

Attendu de fin de cycle : Identifier un dysfonctionnement d'un objet technique et y remédier

Compétences

Connaissances

Repérer visuellement une pièce défectueuse

L'outillage manuel

Réaliser une réparation en suivant un protocole fourni.

La technologie et les caractéristiques des composants à remplacer : capteurs, actionneurs, composants, microcontrôleurs, générateurs ;

Découvrir les procédés de réalisation présents dans un atelier de fabrication collaboratif.

Les moyens de production : découpe au laser, centre d'usinage, fabrication additive (imprimante 3D)

Thème abordé : Création, conception, réalisation, innovations : des objets à concevoir et à réaliser

Attendu de fin de cycle : Imaginer, concevoir et réaliser une ou des solutions en réponse à un besoin, à des exigences (de développement durable, par exemple) ou à la nécessité d'améliorations dans une démarche de créativité

Compétences

Connaissances

Suivre un processus de conception et de réalisation dans une durée, avec des tâches identifiées.

l'écoconception.

Choisir un matériau parmi plusieurs proposés en fonction de leurs caractéristiques.

les instruments de mesure.

PROPOSITION DE DÉROULEMENT DE LA SÉQUENCE

Séance 1

Mise en situation (10 minutes) :

Faire visualiser une vidéo sur les pannes et leurs conséquences (voir vidéo et données chiffrées).

Indice de réparabilité qu'est-ce que c'est ? <https://www.dailymotion.com/video/x81d6ck>

Document : documentlancementS1.pdf

Faire écrire aux élèves ce qu'ils ont observé

Le professeur fait le bilan des observations (exemples de propositions possibles : tous les objets sont en panne, il y a des réparations possibles qui ne sont jamais réalisées, les objets en panne et non réparés sont jetés, il n'est pas facile de trouver un réparateur, trop d'objets ne sont pas réparés, nous jetons trop d'objets en panne...) et fait noter la problématique

Problème 1 : Nous constatons que trop d'objets en panne sont jetés, comment faire pour éviter tous ces déchets liés aux pannes ?

Chaque élève répond ce qu'il pense puis l'enseignant organise une restitution et note les propositions au vidéo.

Le professeur montre alors des situations réelles : la vidéo du repair café et le tuto de dépannage de la lampe de poche.

la vidéo du [repair café](#) et la vidéo « [le fonctionnement d'une lampe de poche](#) »,

Après discussion, un petit bilan est noté

Bilan 1 : il existe des solutions, nous pouvons (devons) essayer de réparer le plus possible d'objets pour éviter de les jeter.

Le professeur a préparé une caisse pour chaque îlot avec des objets en panne.

Chaque boîte est remplie avec 4 objets et la lampe de poche mais également d'un lot de matériels composé de tournevis de précision, d'un multimètre, de pinces à becs plats (outils principaux). Le professeur indique à la classe qu'ils doivent réparer ces objets.

Problème 2 : Comment faire pour dépanner des objets de notre quotidien ?

Autre formulation : **Quelle est la panne de chacun de ces objets ?**

Nos investigations (compter environ 1h15):

les élèves sont amenés à diagnostiquer en examinant et en démontant des objets, les pannes et dysfonctionnements visuels qu'ils constatent.

Un compte rendu de description des pannes, des dysfonctionnements rencontrés, des pièces défectueuses est demandé pour chaque objet.

Les élèves doivent mener une démarche d'investigation en utilisant les organigrammes d'aide au diagnostic de panne.

Ils doivent se familiariser à la démarche en commençant de préférence par la lampe de poche.

Tous les défauts sont visuels mais ils sont obligés de procéder à un démontage, à des mesures et des observations minutieuses.

Bilan 2 : (environ 10 minutes) permet la formalisation des connaissances il est écrit par la classe avec le professeur :

« **Pour découvrir les défauts des pièces des objets techniques, nous avons utilisé un outillage manuel constitué principalement de tournevis de précision avec des extrémités différentes. Nous avons également utilisé un multimètre numérique pour tester la continuité électrique d'un circuit et pour mesurer la tension d'une pile.** »

Ressources pour le professeur

Les objets techniques doivent être mis en panne en amont de la séance. pour simplifier l'utilisation du matériel et l'organisation dans le laboratoire, on peut choisir comme supports, les objets techniques suivants :

- Lampe de poche
- Souris d'ordinateur
- Calculatrice
- Clavier d'ordinateur
- Télécommande

Cette liste est non exhaustive.

Liens utiles pour le professeur :

Vidéo

<https://www.dailymotion.com/video/x81d6ck>
documentlancementS1.pdf

Comment utiliser le multimètre numérique ?

<https://www.youtube.com/watch?v=TzHIRljtOrM>

séance2RNR.odp (corrigé de l'identification des pannes).

Ressources pour les élèves

Fichiers

- séance1docélèves.odt (pages 1 à 8).

Document réponse (page 9).

- Organigrammes pannes objets.odt

Eléments de synthèse :

Bilan outillage manuel, gestes techniques, et appareil de mesure.

Liens utiles :

<https://www.youtube.com/watch?v=nNwz5sPD5co>

<https://www.lanouvellerepublique.fr/poitiers/video-poitiers-le-repair-cafe-un-atelier-gratuit-pour-reparer-tous-types-d-objets>

Séance 2

Mise en situation (5 minutes) : Le professeur demande aux élèves ce qu'ils ont fait à la séance précédente. Les réponses attendues doivent être en lien avec une activité sur des objets en panne et l'identification des pannes.

A partir du document réponse corrigé de la séance 1 et des observations précédentes, le professeur demande quelle est l'étape après l'identification des pannes ?

Les élèves doivent faire des propositions comme « trouver les solutions pour réparer les différentes pannes ».

La problématique est écrite :

Comment réparer les différentes pannes, avec quels moyens ? (10 minutes)

les élèves formulent des hypothèses visant à réparer les objets. Ils doivent les rédiger avec des textes courts et établir des croquis. Ils peuvent ainsi exprimer leur créativité.

Investigation (55 minutes)

Les élèves doivent trouver les solutions techniques permettant de réaliser les réparations, pour cela ils utilisent les liens à leur disposition pour identifier des matériels possibles et déduire leur fonction d'usage.

Ils parcourent le laboratoire ou Fablab afin d'identifier les machines présentes et ils choisissent celles possibles pour chaque réparation, ils complètent leur document élève.

Le professeur organise une restitution sur les choix faits par chaque îlot.

Proposition de Bilan

« Dans le FabLab nous disposons d'une imprimante 3D. Nous pouvons utiliser une procédure pour produire une pièce par fabrication additive. De part la forme très particulière des touches ergonomiques d'une souris, nous avons choisi de les réaliser en PLA au détriment du bois. Cependant pour réparer la calculatrice, nous allons façonner une trappe pour le logement de pile, empêchant celle-ci de tomber et des liquides de pénétrer dans la calculatrice. »

Ressources pour le professeur

Correction des 2 pages du document
« séance 2 propositions de réparations.odt »

Corrigé séance 2.odt
Corrigé séance 1.odt

Ressources pour les élèves

Séance2 :

- Corrigé séance1.odp
(corrigé du tableau de la séance 1)
- Séance 2 propositions de réparations.odt
- Séance 2 documents élève.odt

Débuter avec une graveuse laser

<https://www.youtube.com/watch?v=eV3CNpSkXil>

L'impression 3D pour les Nuls : Bien débuter dans l'impression 3D

https://www.youtube.com/watch?v=GiqJ_tk8RFA

Réparer pour ne pas polluer, c'est possible à Châlons-en-Champagne

<https://www.youtube.com/watch?v=o8qLXnaHq74>

Je visite des FABLABS en France, on y fait quoi ? On y trouve quoi ?

<https://www.youtube.com/watch?v=WcVlnyCriv4>

La Rivière-de-Corps : un premier Repair Café dans l'Aube

<https://www.canal32.fr/thematiques/societe/sujet/un-repair-cafe-dans-laube-pour-la-premiere-fois-du-19-mars-2017.html>

Séance 3

Mise en situation (5 minutes) : bref rappel de ce qui a été fait aux séances précédentes entre l'identification des pannes et le choix des solutions techniques pour les réparer.

Le professeur présente l'activité de la séance qui est la mise en œuvre des protocoles de réparation des pannes.

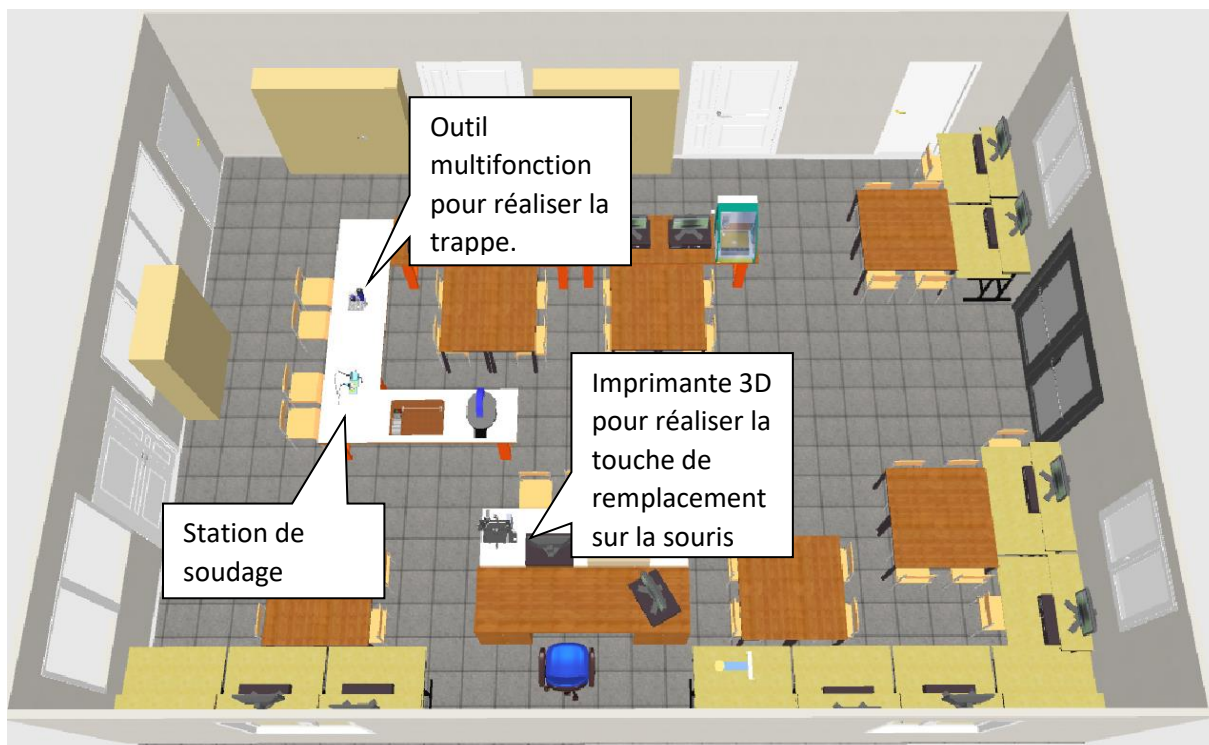
Activité de la séance (durée approximative 65 minutes) : Réparation des objets techniques en utilisant les documents d'information et les tutoriels en ligne. Tous les îlots démarrent les activités liées au dépannage.

La souris doit être réparée en remplaçant la touche cassée par une pièce réalisée en fabrication additive. La production de cette pièce sera lancée en début de séance de façon à permettre les essais en fin de séance.

La calculatrice peut être réparée :

- En ajoutant une petite plaque de bois pour fermer le compartiment de pile.
- En réalisant, à la suite de la fabrication de la trappe en bois, une réparation plus pérenne qui consiste en la conception d'un fichier 3D de la trappe en utilisant une ou deux techniques de conception de pièces. Cette pièce peut ensuite être imprimée en 3D puis mise en place sur la calculatrice.
- En rétablissant le contact entre le fil de câblage et la carte imprimée par une brasure (voir le lien : fichier sécurité brasure)

Exemple d'organisation du laboratoire :



Les activités de réparations durent 15 minutes environ. Le poste de l'imprimante 3D est équipé du logiciel Sketchup pour permettre l'analyse des dimensions sur le fichier de la touche de souris.

Le professeur organise les réparations de chaque îlot en leur demandant de se placer sur la zone réservée à leur réparation dans le laboratoire quand il le leur demande.

Deux élèves par îlot se déplacent vers les zones blanches du Fab Lab. Trois activités y sont proposées :

- Façonner la trappe en bois de la calculatrice
- Effectuer une brasure sur une carte imprimée de calculatrice (voir le lien : fichier sécurité brasure)
- Réparation et test de la touche de la souris

Chaque îlot effectuera les 3 réparations avec une organisation dans l'îlot de qui fait quoi.

L'activité de création de la trappe de la calculatrice en modélisation pour une fabrication additive peut se faire en parallèle des activités de réparation au fur et à mesure de leur finalisation ou avant de passer sur le poste de réparation.

Bilan de séance (durée approximative 10 minutes)

« La conception d'un fichier volumique destiné à l'impression 3D peut se faire de deux façons :

- **En créant une surface à partir de laquelle on donne du volume »**
- **En ajoutant des volumes élémentaires »**

« La brasure de deux éléments constitue une liaison mécanique très solide et démontable. Les composants d'une carte imprimée sont assemblés par ce moyen ».

« Le bois peut être facilement façonné avec de l'outillage manuel comme une râpe et les moyens du FabLab présents au collège comme l'imprimante 3D, un outil multifonction à variateur de vitesse muni d'un outil abrasif, un fer à souder».

« Le pied à coulisse électronique permet de mesurer avec précision (au centième de mm) des dimensions ».

Ressources pour le professeur

Diaporama de présentation de l'économie circulaire et du déploiement des ateliers de réparation dans le laboratoire de Technologie.

Rnr20232024.ppx

Vidéo tutoriel et gestes techniques sont dans les répertoires :

- Ressource séance 3 souris
- Ressource séance 3 calculatrice 1
- Ressource séance 3 calculatrice 2

Lien sécurité pour la brasure

<https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%20122>

Ressources pour les élèves

- Séance 3 réparation de la souris.odp
- Séance 3 réparation de la calculatrice 1.odp
- Séance 3 réparation de la calculatrice 2.odp

Les vidéos des gestes techniques sont liées aux différents fichiers.