



Cycle(s)	1	2	3	4
Classe(s)	PS MS GS	CP CE1 CE2	CM1 CM2	6 <sup>e</sup> 5 <sup>e</sup> 4 <sup>e</sup> 3 <sup>e</sup>
Technologie				

## Séquence 1 - Réparation d'un panier de basket de bureau

### Thème 2 – Structure, fonctionnement, comportement

#### Compétences de fin de cycle

- Décrire et caractériser l'organisation interne d'un objet ou d'un système technique et ses échanges avec son environnement (énergies, données).
- Identifier un dysfonctionnement d'un objet technique et y remédier.

#### Repères de progressivité

- Associer des solutions techniques à une ou des fonctions techniques.
- Repérer visuellement une pièce défectueuse.
- Réaliser une réparation en suivant un protocole fourni.
- Découvrir les procédés de réalisation présents dans un atelier de fabrication collaboratif.

### Thème 3 – Création, conception, réalisation, innovations

#### Compétence(s) 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.
- Valider les solutions techniques par des simulations ou par des protocoles de tests.

#### Repères de progressivité

- Mettre en œuvre les moyens pour réaliser une forme selon une procédure fournie.
- Utiliser une simulation fournie pour valider la tenue mécanique d'un matériau.
- Mettre en œuvre un protocole de test fourni pour valider la tenue mécanique d'un matériau.
- Vérifier le comportement et les performances d'un objet technique en suivant un protocole fourni.

## Présentation de la séquence

Le club de basket de ma ville propose un jeu de basket de bureau comme objet promotionnel dans sa boutique. Une fragilité apparaît sur l'une des pièces : comment y remédier et vérifier la tenue mécanique de la solution ?

L'objectif principal est de faire découvrir le matériel du *fablab* et de développer les compétences manuelles à travers la réalisation d'une pièce simple utilisant les différents procédés de fabrication et de comparer l'effort mécanique entre une simulation et la réalité.

## Intitulé des séances et durée

La séquence est composée de trois séances :

- Séance n° 1 – quelle est la fonction technique des différentes pièces du jeu de basket de bureau ? (1h30).
- Séance n° 2 – comment réparer le jeu de basket ? (2 x 1h30).
- Séance n° 3 – comment augmenter la durée de vie du lanceur ? (1h30).

## Prérequis et place dans la progression

Cette séquence est destinée au niveau 5<sup>e</sup>, comme l'une des premières séquences de l'année. Prévoir la réalisation d'une maquette pour 2 élèves. Chaque maquette est entièrement réalisable avec une imprimante 3D et une mini fraiseuse ou découpe laser. Coût matière approximatif en PVC : 2 € par projet.

## Matériel nécessaire

Un panier de basket de bureau par équipe de 2 (si possible) et un équipement de laboratoire de technologie : cisaille, réglet, équerre, thermoplieuse, mini-perceuse, matière première (PVC), dynamomètre, logiciel de simulation RDM7 (gratuit), logiciel de conception 3D.

## Connaissances à maîtriser à la fin de la séquence

- Solutions techniques et fonctions techniques.
- Procédés de fabrication.
- Règles usuelles de sécurité.
- Propriétés mécaniques des matériaux (flexion, traction, etc.).
- Compétences numériques : notions de fichier / dossier, arborescence, ouverture et enregistrement.

## Liens avec les autres disciplines

Physique-chimie : caractériser un mouvement ; modéliser une action exercée sur un objet par une force caractérisée par une direction, un sens et une valeur.

## Séance 1 – les solutions techniques et fonctions techniques des différentes pièces

### Objectifs de la séance

#### Thème 2 – Structure, fonctionnement, comportement

##### Compétence de fin de cycle

- Décrire et caractériser l'organisation interne d'un objet ou d'un système technique et ses échanges avec son environnement (énergies, données).

##### Repère de progressivité

- Associer des solutions techniques à des fonctions techniques.

### Présentation de la séance

L'élève découvre l'objet technique (OT), identifie le nom des constituants à l'aide d'une conception 3D de l'objet technique, puis associe chaque constituant à son rôle dans le but de travailler la compétence « Associer les solutions techniques à une ou des fonctions techniques ». Pour réaliser cette activité, les élèves travaillent les compétences numériques (ouverture d'un fichier sur un logiciel de conception 3D, compléter un fichier, enregistrer, etc.).

### Problématique

Quelles sont les solutions techniques associées à chaque fonction technique pour les différentes pièces du jeu de basket de bureau ?

### Mise en situation et questionnement

Le club de basket de ma ville propose un jeu de basket de bureau en objet promotionnel dans sa boutique.

Qu'est-ce qu'un objet promotionnel ? Comment fonctionne-t-il ? De combien de pièces est constitué cet objet technique ? À quoi servent toutes ses pièces ?

### Organisation du travail

Organisation en binôme disposant du matériel ci-dessous.

### Matériel et ressources pour mener la séance

- Matériel : ordinateur et logiciel de conception 3D.
- Supports et ressources :
  - 1 maquette du jeu de basket pour 2 élèves ;
  - fichier de la représentation 3D de l'objet ;
  - outil d'aide : fiche méthode pour ouvrir et enregistrer un fichier.

## Déroulement de la séance

### Étape 1 – mise en situation

Chaque binôme dispose d'un panier de basket de bureau pour essayer d'en comprendre la constitution et comment on s'en sert.

L'enseignant débute la réflexion à partir des questions suivantes :

- De quoi est constitué un objet technique ?
- Comment peut-on définir une fonction technique ?
- Quelle est la solution technique associée à la fonction ?
- Comment peut-on définir une solution technique ?
- Pourquoi faut-il créer des dossiers ?
- Comment connaît-on l'emplacement d'un fichier dans une arborescence ?

### Étape 2 – identifier les éléments constituant le jeu de basket à l'aide d'une représentation 3D

À partir du fichier de la représentation 3D du « Panier basket », identifier les éléments de cet objet technique en complétant la représentation ci-dessous.

### Étape 3 – associer les solutions techniques aux fonctions techniques

Pour chaque fonction technique, proposer un élément du jeu de basket identifié précédemment (dans la colonne « Solution technique ») puis associer le visuel correspondant en insérant la bonne image.

### Étape 4 – bilan de l'activité

L'enseignant demande aux élèves ce qu'ils ont appris et comment ils l'ont appris. Ils construisent ensemble un bilan des apprentissages.

### Étape 5 – Bilan de la séance

Le professeur demande aux élèves ce qu'ils ont appris au cours de la séance. Un bilan des apprentissages est alors construit :

Un objet technique comme le jeu de basket de bureau se compose de plusieurs éléments assemblés.

Chaque élément a un rôle précis pour faire fonctionner le jeu. On parle de « fonction technique ». Chaque fonction technique est réalisée concrètement par un élément qu'on nomme « solution technique ».

Dans un ordinateur, les fichiers informatiques sont rangés sur des disques (locaux, réseaux ou amovibles) et classés dans des dossiers et des sous-dossiers qui forment une arborescence.

Pour indiquer l'emplacement d'un fichier sur un disque, on utilise une adresse ou chemin du type : c:/Dossier/Sous-dossier/nom du fichier.

## Séance 2 – Comment réparer le jeu de basket ?

### Objectifs de la séance

#### Thème 2 – Structure, fonctionnement, comportement

##### Compétence de fin de cycle

- Identifier un dysfonctionnement d'un objet technique et y remédier.

##### Repère de progressivité

- Repérer visuellement une pièce défectueuse.
- Réaliser une réparation en suivant un protocole fourni.
- Découvrir les procédés de réalisation présents dans un atelier de fabrication collaboratif.

### Présentation de la séance

L'élève repère la pièce endommagée puis, en suivant une procédure, il fabrique une pièce de remplacement (démarche de résolution de problème).

- Étape 1 – mise en situation : retour utilisateur, objet rapidement défectueux.
- Étape 2 – identifier la pièce défectueuse.
- Étape 3 – refaire la pièce défectueuse.
- Étape 4 – tester la conformité de la nouvelle pièce.
- Étape 5 – bilan de la séance.

### Problématique

Comment réparer le jeu de basket ?

### Organisation du travail

Travail par équipe de 2 élèves, avec une organisation suivant le matériel disponible dans le *FabLab* et le nombre d'élèves. Afin de gagner du temps, il est nécessaire de positionner plusieurs lanceurs sur la thermopieuse pour réaliser les pliages. Durant les temps d'attente, compléter les fiches relatives au matériel utilisé.

### Déroulement de la séance 2

#### Étape 1 – mise en situation : retour utilisateur, objet rapidement défectueux

L'élève dispose du jeu de basket endommagé. Le professeur demande à ses élèves d'identifier la pièce endommagée et de proposer une explication sur les causes de cette casse et la façon d'y remédier. Quelle est la pièce défectueuse ? Pourquoi s'est-elle cassée ? Que faire pour réparer le jeu ?

## Étape 2 – identifier la pièce défectueuse

### Consigne

Le jeu de basket de bureau ne fonctionne plus. Une pièce est cassée. Entourer le nom de la pièce défectueuse sur la représentation ci-contre. D'après vous, qu'est-ce qui a provoqué la casse de cette pièce ?

## Étape 3 – refaire la pièce défectueuse

À l'aide des procédures fournies ci-dessous, réaliser une pièce de rechange.

## Étape 4 – tester la conformité de la nouvelle pièce

### Consigne

Prendre une photo de votre lanceur terminé, puis compléter le cadre ci-dessous en notant les 3 consignes de sécurité.

## Étape 5 – Machines utilisées pendant l'activité

Identifier les outils et les machines utilisés pendant cette activité.

### Points de vigilance

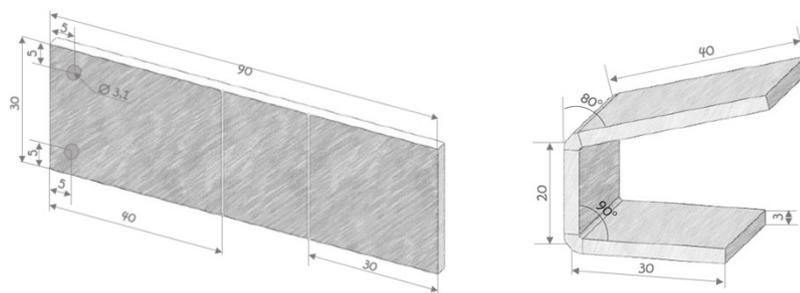
- S'assurer que les règles de sécurité sont bien comprises et observées.
- Vérifier la conformité dimensionnelle à la fin de chaque phase.
- Insister sur l'autonomie des élèves (lecture et compréhension des documents).

## Étape 6 – bilan de la séance

Le professeur demande aux élèves ce qu'ils ont appris au cours de la séance. Un bilan des apprentissages est alors construit :

### Le croquis

Pour refaire le lanceur du jeu de basket, nous avons utilisé un croquis. Ce mode de représentation nous a permis d'obtenir les dimensions de la pièce en mm ainsi que les positions des différents plis.



## Les procédés de fabrication

Pour fabriquer, nous avons mis en œuvre 3 procédés de fabrication :

- la découpe à la cisaille guillotine ;
- le perçage à l'aide d'une perceuse à colonne ;
- le pliage à l'aide d'une thermopieuse.



Cisaille  
(enlèvement de matière)



Perceuse à colonne  
(enlèvement de matière)



Thermopieuse  
(formage)

## Le mode opératoire

Pour utiliser chaque machine, le mode opératoire est toujours le même :

1. Réglage de la machine : par exemple, le réglage des butées, le choix du foret, etc.
2. Positionnement et fixation de la pièce : à l'aide des guides et des butées, on positionne la ou les pièces, puis on les fixe grâce aux brides de serrage.
3. Réalisation de l'opération : cisailage, perçage, pliage, etc.
4. Contrôle : vérification des dimensions, des angles de pliage en respectant les tolérances lorsqu'elles existent.

## Les consignes de sécurité



Exemple de consigne de sécurité :  
Port de lunettes obligatoire

Exemple d'organe de sécurité :  
arrêt d'urgence, carter de sécurité



## Matériel et ressources pour mener la séance

- Matériel : perceuse, cisaille, thermopieuse, marteau, pointeau, équerre, réglet.
- Supports et ressources : gamme de fabrication, dessin de définition, vidéo d'utilisation des machines.

## Pistes de différenciation

Proposer des gabarits de traçage de pliage, une vidéo d'aide à l'utilisation des machines ou à leur réglage. Les élèves peuvent directement relever les dimensions sur le lanceur cassé au lieu d'utiliser le croquis.

## Séance 3 – augmenter la durée de vie du lanceur

### Objectifs de la séance

#### Thème 3 – Création, conception, réalisation, innovations

##### Compétence de fin de cycle

- Valider les solutions techniques par des simulations ou par des protocoles de tests.
- 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.

##### Repères de progressivité

- Mettre en œuvre les moyens pour réaliser une forme selon une procédure fournie.
- Utiliser une simulation fournie pour valider la tenue mécanique d'un matériau.
- Mettre en œuvre un protocole de test fourni pour valider la tenue mécanique d'un matériau.
- Vérifier le comportement et les performances d'un objet technique en suivant un protocole fourni.

### Présentation de la séance

Pour éviter de nouvelles casses mécaniques, il est proposé, dans cette séance, de limiter la déformation du lanceur en ajoutant une pièce (une butée), fixée sous celui-ci. Pour résoudre ce problème, la déformation minimale pour que le ballon passe au-dessus du panneau est déterminée dans un premier temps, puis la force nécessaire pour obtenir cette déformation est mesurée, puis confirmée par une simulation numérique. Enfin, la butée est fabriquée puis testée. Le point de rupture du matériau n'est pas abordé, mais seulement la déformation d'une pièce.

Lors de cette séance, les élèves comprennent que la déformation du lanceur doit être mesurée de manière à ce que le ballon passe au-dessus du panneau, et non pas pour marquer un panier à chaque lancer. À travers cette activité les élèves comprennent que le logiciel de simulation permet de mener des tests sans réaliser d'expérimentations réelles.

### Problématique

Comment augmenter la durée de vie du lanceur ?

## Principales étapes de la séance

- Étape 1 – mise en situation.
- Étape 2 – écrire le protocole pour mesurer la déformation et effectuer la mesure.
- Étape 3 – mesurer la force exercée pour obtenir cette déformation.
- Étape 4 – modéliser la déformation.
- Étape 5 – réaliser la butée pour limiter la déformation.
- Étape 6 – bilan de la séance.

## Organisation du travail

Par équipe de 2 élèves.

## Matériel et ressources pour mener la séance

- Matériel : dynamomètre, réglet, ordinateur avec logiciel RDM7, scie à onglet ou cisaille.
- Supports et ressources : maquette du jeu de basket, procédure d'utilisation d'un dynamomètre, vidéo d'utilisation de RDM7.

## Déroulement de la séance

### Étape 1 – mise en situation et questionnement

Une fois la pièce remplacée, le professeur interroge les élèves pour savoir comment éviter de nouveau la casse de cette pièce. Pourquoi le lanceur s'est-il cassé ? Quelles solutions peut-on apporter pour éviter une nouvelle casse ? Comment déterminer la hauteur de la butée pour qu'elle ne nuise pas au fonctionnement du jeu ?

### Étape 2 – mesurer la déformation

Il s'agit de mesurer la déformation de la pièce qui permet de lancer le ballon.

Consigne : réaliser une expérience à l'aide du matériel fourni (réglet, équerre) qui permet de mesurer la déformation minimale du lanceur pour permettre au ballon de passer juste au-dessus du panneau de basket.

### Étape 3 – mesurer la force exercée

À l'aide de la fiche méthode « Comment utiliser un dynamomètre ? », mesurer la force à exercer sur le lanceur pour déformer la pièce de la valeur relevée précédemment. Remarque : La graduation est directement réalisée en Newton.

## Étape 4 – modéliser la déformation

Afin de modéliser la déformation du lanceur de ballon avec un logiciel de simulation :

- Ouvrir le logiciel RDM7 Ossature.
- Ouvrir le fichier « déformation.por ».
- Dans la barre d'outils, cliquer sur l'icône :
  - « Cas de charges courant » puis sur « Force ponctuelle sur une poutre »
  - Sélectionner la poutre N° 3.
- Compléter la fenêtre avec les informations suivantes :
- Indiquer la valeur en Newton de la force mesurée précédemment (Composante  $F_y$ ), avec un signe – comme la force est dirigée vers le bas, par exemple : -5.
- Cliquer sur « Calculer » puis « Analyse statique » et enregistrer le fichier.
- Cliquer sur « Résultats » puis « Déplacement maximal sur y ».
- La valeur de la déformation s'affiche en bas à gauche de l'écran.

Conclure : Comparaison des résultats obtenus entre la simulation et le protocole de test. Est-ce qu'il existe une différence entre les deux résultats et pourquoi ?

## Étape 5 – réalisation de la butée

Votre travail consiste à réaliser une pièce (butée) évitant une nouvelle dégradation du lanceur.

En fonction des mesures précédentes, nous avons déterminé qu'une déformation de 10 mm du lanceur est suffisante pour lancer le ballon et prolonger l'utilisation du jeu.

- Où doit-on positionner cette butée ?
- Déterminer la hauteur de cette butée.

À l'aide du matériel mis à disposition (scie à onglet, plaque de PVC, jonc de PVC, etc.), vous devez réaliser et fixer cette pièce.

### Points de vigilance

- S'assurer du respect des règles de sécurité d'utilisation des machines.
- Avertir les élèves de la fragilité du dynamomètre.
- S'assurer du réglage du 0 du dynamomètre.

Remarque : un écart entre la simulation et la valeur mesurée peut intervenir, car, en fonction de la couleur du PVC, la durée de chauffe, l'épaisseur, etc., le résultat est différent. Le paramétrage du matériau est déjà renseigné dans le fichier de simulation.

## Étape 6 – bilan de la séance

Le professeur demande aux élèves ce qu'ils ont appris au cours de la séance. Un bilan des apprentissages est alors construit :

La simulation mécanique a pour objectif d'anticiper tout incident fonctionnel pour optimiser les performances lors du lancement de la fabrication.

Un logiciel de simulation utilise des modèles mathématiques pour imiter le comportement d'un système réel.

Un protocole décrit qui fait quoi, quand, comment, pourquoi, pour qui, et avec qui. Il peut prendre la forme d'un texte, d'un tableau, d'un organigramme, etc. Il s'appuie à la fois sur des données scientifiques et sur l'expérience des professionnels.

Les différentes sollicitations exercées sur une pièce :

- la compression : elle a tendance à raccourcir l'élément sur lequel elle s'exerce ;
- la traction : elle a tendance à allonger l'élément sur lequel elle s'exerce ;
- la flexion : elle a tendance à courber l'élément sur lequel elle s'exerce ;
- la torsion : elle a tendance à vriller l'élément sur lequel elle s'exerce.

### Pistes de différenciation

Pour la procédure, les élèves doivent remettre les étapes dans l'ordre correct pour mieux comprendre le processus.

Pour la réalisation de la pièce, il est possible de fournir aux élèves du jonc et/ou les dimensions précises de la butée, ainsi que les informations nécessaires sur le moyen de fixation, afin de faciliter la réalisation de la pièce.