

CYCLE 4	Le support de sac à dos	NIVEAU CINQUIÈME
<p><u>Présentation de la séquence</u></p> <p>Un support de sac à dos fixé sur le bord de la table de classe se déforme excessivement voire peut casser parfois lorsqu'un sac est accroché dessus. Nous souhaitons en connaître la cause et faire les modifications nécessaires sur le support afin que cela n'arrive plus.</p> <p>Dans cette séquence, les élèves vont répondre à 3 problématiques :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Pourquoi le support fléchit excessivement ? Les élèves vont investiguer à partir du support de sac à dos et du cahier des charges pour déterminer si le support est conforme aux exigences. 2- Que se passe-t-il lors d'une sollicitation mécanique ? Les élèves vont effectuer plusieurs protocoles de test sur différents échantillons. A partir des résultats obtenus, ils vont proposer des hypothèses pour rendre le support de sac à dos conforme au cahier des charges. 3- Comment rendre le support conforme au cahier des charges ? Les élèves vont simuler les hypothèses à l'aide d'outils numériques pour valider leur choix de solution. 		
<p>Thème abordé : Les objets et les systèmes techniques : leurs usages et leurs interactions à découvrir et à analyser</p>		
<p>Attendu de fin de cycle : Décrire les interactions entre un objet ou un système technique, son environnement et les utilisateurs</p>		
<p style="text-align: center;">Compétences</p> <p><i>Repérer et expliquer les choix de conception dans les domaines de l'ergonomie et de la sécurité ou en lien avec des objectifs de développement durable.</i></p>	<p style="text-align: center;">Connaissances</p> <p><i>Les contraintes : prise en compte des exigences issues des normes ou d'un cahier des charges, labels et certifications.</i></p>	
<p>Thème abordé : Création, conception, réalisation, innovations : des objets à concevoir et à réaliser</p>		
<p>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</p>		
<p style="text-align: center;">Compétences</p> <p><i>Choisir un matériau parmi plusieurs proposés en fonction de leurs caractéristiques</i></p>	<p style="text-align: center;">Connaissances</p> <p><i>Les modes de sollicitation des matériaux (flexion, torsion)</i></p>	
<p>Attendu de fin de cycle : Valider les solutions techniques par des simulations ou par des protocoles de tests</p>		
<p style="text-align: center;">Compétences</p> <p><i>Utiliser une simulation fournie pour valider la tenue mécanique d'un matériau</i></p>	<p style="text-align: center;">Connaissances</p> <p><i>Les modes de sollicitation des matériaux (flexion, torsion)</i></p>	
<p><i>Mettre en œuvre un protocole de test fourni pour valider la tenue mécanique d'un matériau.</i></p>	<p><i>Les modes de sollicitation des matériaux (flexion, torsion)</i></p>	
<p><i>Vérifier le comportement et les performances d'un objet technique en suivant un protocole fourni</i></p>	<p><i>Les paramètres et les grandeurs mesurées, associés à un protocole ;</i> <i>Les exigences, les contraintes issues des normes ou d'un cahier des charges</i></p>	

PROPOSITION DE DEROULEMENT DE LA SEQUENCE

Séance 1 – Problématique : Pourquoi le support fléchit excessivement ?

Les élèves vont investiguer à partir du support de sac à dos et du diagramme des exigences. Ils vont déterminer si le support est conforme aux exigences.

Séance de 65 minutes

- **Mise en situation 10 minutes**

Un support de sac à dos est fixé sur le bord de la table. Les élèves doivent observer et noter ce qui se passe.

L'enseignant demande ensuite aux élèves ce qu'ils ont observé.

Réponse attendue : le support se déforme excessivement voire peut casser parfois lorsqu'un sac est accroché dessus.

Suite aux échanges, le professeur doit amener les élèves à vouloir en connaître la cause et faire les modifications nécessaires sur le support afin que cela n'arrive plus.

- **Mes recherches 30 minutes**

Les équipes vont vérifier dans un premier temps, si le support répond aux exigences du cahier des charges. Pour cela, chaque équipe effectue plusieurs tests pour vérifier la tenue mécanique du support de sac à dos. Elles vont accrocher des sacs à dos de masses différentes ou des masses différentes et mesurer son fléchissement (déplacement de l'extrémité). Ensuite, à l'aide du diagramme des exigences, elles vont comparer les résultats de leur expérience avec les exigences du cahier des charges.

- **Bilan de mes recherches 10 minutes**

Les élèves font le bilan et la correction avec le professeur. Ils proposent leurs hypothèses que le professeur valide ou pas et répondent à la problématique.

Le support n'est pas conforme, car il fléchit de plus de 4 mm lorsqu'un sac à dos de 17 kg est accroché. Et cela est supérieur à l'exigence de déformation. Pour résoudre le problème, il est possible de modifier l'épaisseur ou la forme du support en ajoutant un renfort ou en utilisant un autre matériau.

- **La synthèse : 15 minutes**

Synthèse classe entière.

Ressources pour le professeur

- Sequence - support sac à dos – correction
- Synthèse_S1

Ressources pour les élèves

- Seance 1_Doc eleves

Séance 2 – Problématique : Que se passe-t-il lors d'une sollicitation mécanique ?

Les élèves vont effectuer plusieurs tests sur différents échantillons en suivant le protocole fourni. A partir des résultats obtenus, ils vont proposer des solutions pour rendre le support de sac à dos conforme au cahier des charges.

Séance 65 minutes

- **Mise en situation 5 minutes**

Le professeur explique l'objectif de la séance, distribue le matériel et fournit le protocole de test.

- **Investigation : 40 minutes**

Les équipes effectuent les différents tests en suivant le protocole fourni. Le professeur aide et vérifie les réponses des élèves au fur et à mesure en passant d'îlot en îlot.

- **Bilan de mes recherches 10 minutes**

Les élèves réalisent le bilan et la correction avec le professeur en classe entière.

- **La synthèse : 10 minutes**

Synthèse classe entière.

Ressources pour le professeur

- Sequence - support sac à dos – correction
- Synthèse_S2

Ressources pour les élèves

- Seance 2_Doc élèves

Séance 3 - Problématique : Comment rendre le support conforme au cahier des charges ?

Les élèves vont simuler les solutions proposées à l'aide d'un outil numérique pour valider leur choix.

Séance 65 minutes

- **Mise en situation 5 minutes**

Le professeur rappelle les hypothèses proposées à la 1^{ère} séances et fixe les objectifs de la séance.

- **Activité 40 minutes**

Les élèves se connectent à l'application « onshape » et ouvrent le document.

A l'aide des différents tutoriels, les élèves effectuent les activités suivantes :

- modification du matériau ;
- modification de l'épaisseur.

A partir de cela, ils choisissent l'épaisseur optimale que doit avoir le support.

Ils exportent le nouveau fichier en .stl et impriment le support.

Pour aller plus loin, une fois l'impression terminée, les élèves peuvent tester ce nouveau support.

- **Bilan 10 minutes**

Les élèves font le bilan et la correction avec le professeur.

- **La synthèse : 10 minutes**

Synthèse classe entière.

Ressources pour le professeur

- Sequence - support sac à dos – correction
- Fichier assemblage support disponible dans onshape
<https://cad.onshape.com/documents/f84966bfe883b01943f80415/w/2b0fa451ee8f277a11feeee9/e/ee4ac548de6617230a6f3121>
- Tutoriel Onshape exporter en STL
- Tutoriel Onshape modification modifier l'épaisseur
- Synthèse_S3
- Tutoriel Onshape modification matériau

Ressources pour les élèves

- Seance_3Doc élèves
- Fichier assemblage support disponible dans onshape
<https://cad.onshape.com/documents/f84966bfe883b01943f80415/w/2b0fa451ee8f277a11feeee9/e/ee4ac548de6617230a6f3121>
- Tutoriel Onshape exporter en STL
- Tutoriel Onshape modification modifier l'épaisseur
- Tutoriel Onshape modification matériau