

Situation déclenchante de l'activité



Cliquer sur
l'image pour
découvrir la
vidéo

Un pont autoroutier s'est effondré il y a peu de temps aux Etats-Unis. Cette catastrophe a causé plusieurs morts.

Le pont, réalisé en structure métallique, datait de l'époque de Gustave Eiffel, soit le début du 20^{ème} siècle.

Les causes de l'effondrement peuvent être multiples, mais ce drame aurait pu être évité si on avait pu à l'époque simuler différents scénarios de risques, tels que le vent, les surcharges, l'oxydation, etc...

Cela est possible aujourd'hui et permet d'anticiper les catastrophes avant la construction.

Pouvez-vous aider les ingénieurs à simuler les causes de l'effondrement d'un pont, afin d'éviter cet accident ?

Mes constats, mes observations

Mon problème de société à résoudre

Comment peut-on ?

Mes idées pour le résoudre

-
-

Les idées retenues pour résoudre le problème

-

Situation déclenchante de l'activité



Un pont autoroutier s'est effondré il y a peu de temps aux Etats-Unis. Cette catastrophe a causé plusieurs morts.

Le pont, réalisé en structure métallique, datait de l'époque de Gustave Eiffel, soit le début du 20^{ème} siècle.

Les causes de l'effondrement peuvent être multiples, mais ce drame aurait pu être évité si on avait pu à l'époque simuler différents scénarios de risques, tels que le vent, les surcharges, l'oxydation, etc...

Cela est possible aujourd'hui et permet d'anticiper les catastrophes avant la construction.

Pouvez-vous aider les ingénieurs à simuler les causes de l'effondrement d'un pont, afin d'éviter cet accident ?

Mes constats, mes observations

Mon problème de société à résoudre

Comment peut-on **simuler les causes de l'effondrement d'un pont ?**

Mes idées pour le résoudre

- avec une maquette
- avec un logiciel

Les idées retenues pour résoudre le problème

- avec un logiciel

Compétences et connaissances travaillées dans l'activité
Thème abordé : Thème 3 - CCRI-Création, conception, réalisation, innovations : des objets à concevoir et à réaliser

Attendu de fin de cycle : CCRI2-Valider les solutions techniques par des simulations ou par des protocoles de tests

Thématique : T19-La validation du comportement mécanique d'un matériau

Compétences

CCRI21 - Utiliser une simulation fournie pour valider la tenue mécanique d'un matériau.

CCRI22 - Mettre en oeuvre un protocole de test fourni pour valider la tenue mécanique d'un matériau.

Connaissance

SFC2g - Les modes de sollicitation des matériaux (flexion, torsion) ;

Critères d'apprentissages

N1 – Je sais reconnaître les modes de sollicitation des matériaux (flexion, torsion)

N2 – et je sais expliquer les modes de sollicitation des matériaux (flexion, torsion)

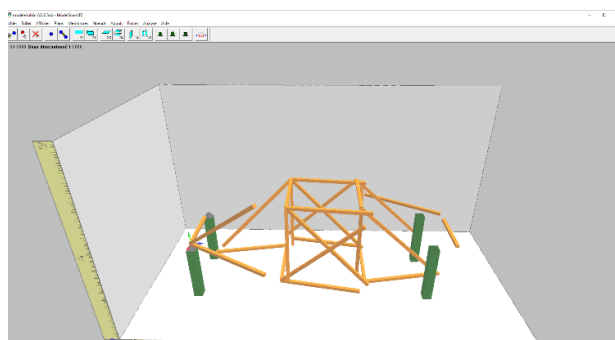
N3 – et je sais utiliser une simulation fournie pour valider la tenue mécanique d'un matériau, en suivant un protocole de test.

N4 – et je sais exploiter un protocole de test en modifiant une simulation fournie pour valider la tenue mécanique d'un matériau

Situation déclenchante de l'activité

Nous savons à présent que nous pouvons utiliser des logiciels adaptés pour simuler les déformations d'un pont et prédire sa rupture.

On nous donne un logiciel adapté et une modélisation d'un pont. Hélas, cette maquette ne tient pas face aux sollicitations qu'elle subit !



Votre défi à relever va être de trouver les bons matériaux pour faire tenir cette structure !

Pouvez-vous réussir à tester la tenue mécanique des matériaux pour ce pont ?

Mes constats, mes observations

....

Mon problème à résoudre

Comment ?

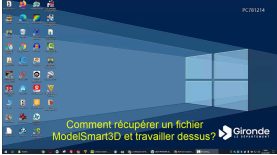
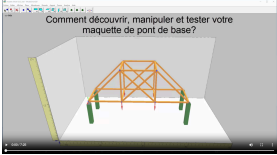
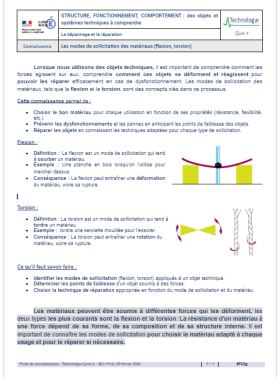
Mes idées pour le résoudre

-
-
-

NOM :
Prénom :

Groupe :
Rôle dans le groupe :

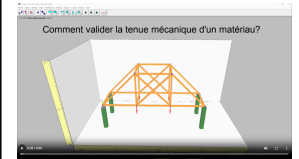
Classe :
Date :

Activité préparatoire : Premiers pas avec le logiciel “ModelSmart 3D” Afin de répondre à la problématique, il va déjà falloir 1. Ouvrir votre logiciel Travail demandé: Effectuer les même actions que celles du tutoriel ci-contre :	Ressources  
2. Ouvrir votre maquette de pont de base Travail demandé : Effectuer les même actions que celles du tutoriel ci-contre (maquette initiale)	 
3. Manipuler et tester votre maquette de pont de base Travail demandé : Effectuer les mêmes actions que celles du tutoriel ci-contre.	 
N1.1 - A partir de la fiche connaissance : “<i>Les modes de sollicitation des matériaux</i>” ci-contre, donner 2 exemples de sollicitations pouvant apparaitre sur un objet : 1^{er} type de sollicitation : 2^{ème} type de sollicitation :	 
N2.1 - A partir de la manipulation de votre maquette numérique sous ModelSmart 3D, identifier le type de sollicitation apparaissant sur celle-ci : N2.2 - A partir de la manipulation de votre maquette numérique sous ModelSmart 3D, identifier les membrures subissant ces sollicitations en décrivant la zone à l'aide d'une phrase :	

N3

- Effectuer les mêmes actions que celles du tutoriel ci-contre pour valider la tenue mécanique d'un nouveau matériau en suivant un protocole de test.
- Enregistrer votre fichier dans votre espace personnel avec le nom : "modèle balsa g1"
- Appeler votre professeur pour validation

Ressources



N4

- A l'aide du protocole de mesure précédent, tester les matériaux manquants ci-dessous et compléter le tableau en conséquence:

Type de matériau testé	Capture d'écran des résultats	• Tenue aux efforts • Flexion • Masse
PVC		• Tenue aux efforts : NON • Flexion: 0.14 cm • Masse: 27.04 g
Balsa G1		• Tenue aux efforts: • Flexion: • Masse:
Balsa G2		• Tenue aux efforts: ... • Flexion: • Masse: ...
Balsa G3		• Tenue aux efforts: ... • Flexion: • Masse:

Ma synthèse

.....

Fiches connaissances
[SFC2g - Les modes de sollicitation des matériaux \(flexion, torsion\)](#)



NOM :
 Prénom :

Groupe :
 Rôle dans le groupe :

Classe :
 Date :

Compétences et connaissances travaillées dans l'activité

Thème abordé : Thème 3 - CCRI-Création, conception, réalisation, innovations : des objets à concevoir et à réaliser

Attendu de fin de cycle : CCRI2-Valider les solutions techniques par des simulations ou par des protocoles de tests

Thématique : T19-La validation du comportement mécanique d'un matériau

Compétences

CCRI21 - Utiliser une simulation fournie pour valider la tenue mécanique d'un matériau.

CCRI22 - Mettre en oeuvre un protocole de test fourni pour valider la tenue mécanique d'un matériau.

Connaissance

SFC2g - Les modes de sollicitation des matériaux (flexion, torsion) ;

Critères d'apprentissages

N1 – Je sais reconnaître les modes de sollicitation des matériaux (flexion, torsion)

N2 – et je sais expliquer les modes de sollicitation des matériaux (flexion, torsion)

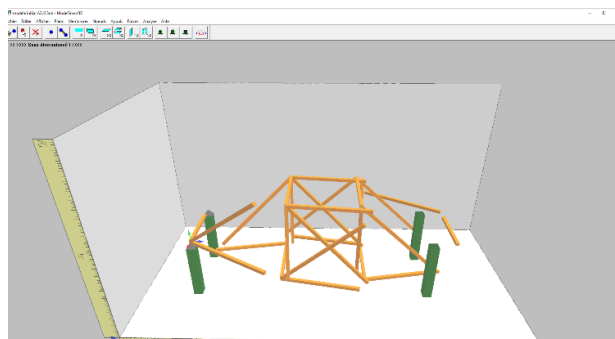
N3 – et je sais utiliser une simulation fournie pour valider la tenue mécanique d'un matériau, en suivant un protocole de test.

N4 – et je sais exploiter un protocole de test en modifiant une simulation fournie pour valider la tenue mécanique d'un matériau

Situation déclenchante de l'activité

Nous savons à présent que nous pouvons utiliser des logiciels adaptés pour simuler les déformations d'un pont et prédire sa rupture.

On nous donne un logiciel adapté et une modélisation d'un pont. Hélas, cette maquette ne tient pas face aux sollicitations qu'elle subit !



Votre défi à relever va être de trouver les bons matériaux pour faire tenir cette structure !

Pouvez-vous réussir à tester la tenue mécanique des matériaux pour ce pont ?

Mes constats, mes observations

Des logiciels permettent de simuler des déformations de pont. Il faut tester les matériaux pour un pont, afin de savoir quel est celui qui fait tenir le pont.

Mon problème à résoudre

Comment tester la tenue mécanique d'un matériau pour un pont ?

Mes idées pour le résoudre

- avec un logiciel
- avec une maquette numérique
- avec différents matériaux

Activité préparatoire: Premiers pas avec le logiciel "ModelSmart 3D"

Afin de répondre à la problématique, il va déjà falloir

1: Ouvrir votre logiciel

Travail demandé :

- Effectuer les même actions que celles du tutoriel ci-contre :

2: Ouvrir votre maquette de pont de base

Travail demandé :

- Effectuer les même actions que celles du tutoriel ci-contre
([maquette initiale](#))

3: Manipuler et tester votre maquette de pont de base

Travail demandé:

- Effectuer les même actions que celles du tutoriel ci-contre

N1.1

- A partir de la fiche connaissance: "*Les modes de sollicitation des matériaux*" ci-contre, donner 2 exemples de sollicitations pouvant apparaître sur un objet:
 - 1er type de sollicitation : **Flexion**
 - 2ème type de sollicitation : **Torsion**

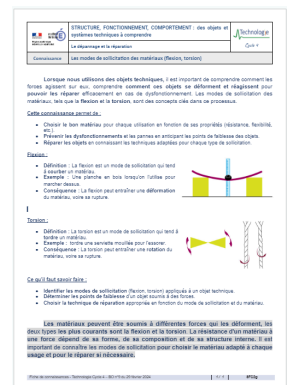
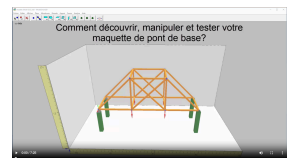
N2.1

- A partir de la manipulation de votre maquette numérique sous ModelSmart 3D, identifier le type de sollicitation apparaissant sur celle-ci : **Flexion**

N2.2

- A partir de la manipulation de votre maquette numérique sous ModelSmart 3D, identifier les membrures subissant ces sollicitations en décrivant la zone à l'aide d'une phrase :
Les longues membrures situées au niveau du tablier (partie inférieure) subissent de la flexion.

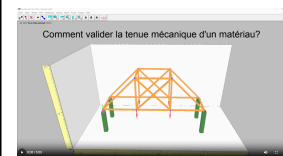
Ressources



N3

- Effectuer les mêmes actions que celles du tutoriel ci-contre pour valider la tenue mécanique d'un nouveau matériau en suivant un protocole de test.
- Enregistrer votre fichier dans votre espace personnel avec le nom: "modèle balsa g1"
- Appeler votre professeur pour validation

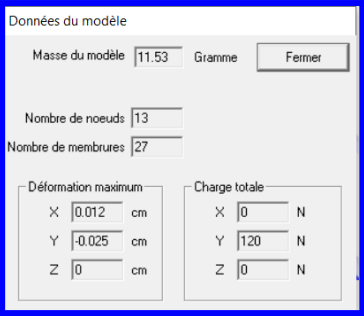
Ressources



N4

- A l'aide du protocole de mesure précédent, tester les matériaux manquants ci-dessous et compléter le tableau en conséquence:

Type de matériau testé	Capture d'écran des résultats	• Tenue aux efforts • Flexion • Masse
PVC		• Tenue aux efforts: NON • Flexion: 0.14 cm • Masse: 27.04 g
Balsa G1		• Tenue aux efforts: NON • Flexion: 0.038 cm • Masse: 8.65 g
Balsa G2		• Tenue aux efforts: NON • Flexion: 0.030 cm • Masse: 10.09 g

Balsa G3		• Tenue aux efforts: OUI • Flexion: 0.025 cm • Masse: 11.53 g	

Ma synthèse

Une simulation informatique permet de prédire si la structure d'un pont supporte ou non des efforts. Les sollicitations d'une pièce peuvent être de la flexion ou de la torsion. Le tablier d'un pont est principalement sollicité à la flexion Pour notre maquette de pont, seule le Balsa G3 peut supporter la charge de 120N	Fiches connaissances SFC2g - Les modes de sollicitation des matériaux (flexion, torsion) 
---	---

NOM :
Prénom :

Groupe :
Rôle dans le groupe :

Classe :
Date :

Compétences et connaissances travaillées dans l'activité

Thème abordé : Thème 3 - CCRI-Création, conception, réalisation, innovations : des objets à concevoir et à réaliser Attendu de fin de cycle : CCRI2-Valider les solutions techniques par des simulations ou par des protocoles de tests Thématique : T20-La validation des performances d'un OST	
Compétence CCRI23 - Vérifier le comportement et les performances d'un objet technique en suivant un protocole fourni.	Connaissance OST3f - les critères de performance d'un OST; OST2c - Les contraintes : prise en compte des exigences issues des normes ou d'un cahier des charges
Critères d'apprentissages	N1 – Je sais reconnaître les exigences et les contraintes issues d'un cahier des charges et les critères de performance d'un OST.
	N2 – et je sais expliquer les exigences et les contraintes issues d'un cahier des charges et les critères de performance d'un OST.
	N3 – et je sais vérifier le comportement et les performances d'un objet technique en suivant un protocole fourni.
	N4 – et je sais créer un protocole permettant de vérifier le comportement et les performances d'un objet technique.

Situation déclenchante de l'activité

Vous connaissez à présent le matériau permettant de tenir la charge de 120 N que doit supporter le pont.

Cependant, des contraintes supplémentaires du cahier des charges apparaissent :

- La masse du pont doit être la plus légère possible.
- Il y a interdiction d'ajouter ou de retirer de membrures.



De nouveaux paramètres vont devoir être choisis pour cela.

Le grand gagnant de ce challenge sera celui ou celle qui proposera la masse la plus faible tout en respectant ce cahier des charges !



Pouvez-vous relever ce défi en validant les nouveaux choix de construction du pont ?

Mes constats, mes observations

....

Mon problème à résoudre

Comment?

Mes idées pour le résoudre

En utilisant
En faisant varier
En faisant varier
En faisant varier ...
....

Activités (niveaux 1 et 2)

NOM :
Prénom :

Groupe :
Rôle dans le groupe :

Classe :
Date :

N1.1

- A partir de la fiche connaissance : “*Les critères de performance d’un OST*” ci-contre, donner 2 exemples de grandeurs mesurables :
 - ...
 -

Ressources



LES OÙLÈTES ET SYSTÈMES TECHNIQUES : leurs usages et leurs interfaces à découvrir et à explorer

La performance du ODT

Les critères de performance d'un ODT (qualités mesurables : vitesse, autonomie, élargissement)



Achéme

Quart 1

Longue Pour corpus techniques **élégant** ou systèmes techniques **entre** des unités, interfaces, aménagements, ... ou en se peut découvrir des systèmes ou leurs performances : impact est le plus répandu l'usage et la meilleure autonomie ...

Pour nous aller à faire un choix, il est important de comprendre les **critères de performance d'un objet ou d'un système technique (OST)**

Un objet ou système technique est conçu pour répondre à un besoin. Ce système conçoit et se rapporte à répondre à un besoin et à donner réponse. On peut évaluer la performance d'un objet ou d'un système technique, qui sont

Exemples de grandeurs mesurables :

- L'existence d'un objet ou système technique, en fait, est, ...
- L'existence d'un objet ou système technique (OST) ou système technique pour fonctionner sans être fonctionnel (pas de système technique, vitesse, etc.)

D'autres critères peuvent être importants pour évaluer la performance d'un objet ou système technique, comme la fiabilité, la sécurité, l'impact environnemental, etc.



Pour comparer les performances d'un objet ou d'un système technique, il faut :

1. **Identifier** les critères de performances adaptés pour l'usage que l'on veut faire de l'objet.
2. **Mesurer** les valeurs de ces critères pour chaque objet ou système technique.
3. **Mettre** les valeurs mesurées en relation avec les valeurs du système technique (qui rapporte le mieux à nos besoins).

Les critères de performances sont des outils essentiels pour choisir un objet ou un système technique adaptés à nos besoins. Ils nous permettent de mesurer et de comparer les valeurs de ces critères, on peut espérer faire la meilleure choix pour répondre à nos besoins.

Préparez la leçon : Technologie Classe 7, 1^{er} trimestre, 2024-2025

1 / 12



N1.2

- A partir de la fiche connaissance: “Les contraintes : prise en compte des exigences issues des normes ou d'un cahier des charges” donner les 3 sources de contraintes possibles pour un système technique :
 -
 -
 -



LES OBJETS ET SYSTÈMES TECHNIQUES : leurs usages et leurs implications à dimension éthique

1001 cours de philosophie



Compétences

Les contraintes : prise en compte des exigences issues des normes et d'un cahier des charges, labels et certifications

Carte

L'opérateur utilise un **objet** ou un **système technique**, que ce soit un smartphone, un vélo ou un ordinateur. Il se rend compte que les concepts et les solutions à dimension éthique, les contraintes peuvent lui garantir la **sécurité**, la **fiabilité** et l'**efficacité** de l'objet, lui ont respecté des normes et des exigences environnementales.

Les contraintes peuvent provenir de différentes sources :

- **Les lois :** Elles définissent les caractéristiques minimales que doivent respecter les produits pour être mis sur le marché. Par exemple, les normes qui ont permis de garantir la sécurité des enfants.
- **Le cahier des charges :** Il s'agit du document où sont définies les exigences spécifiques d'un client pour un objet ou un système technique. Par exemple, le cahier des charges d'un véhicule électrique propose des critères, sa sécurité, son temps de recharge.
- **Les labels et certifications :** Ils permettent de faire le lien entre un système technique et un organisme de qualité ou un organisme agréé par l'Etat. Ils garantissent que les produits répondent aux besoins de l'agriculture biologique.





L'opérateur conçoit un objet ou un système technique, il faut :

- Identifier les contraintes et exigences qui s'appliquent à son projet.
- Analyser ces contraintes et choisir les solutions qui lui paraissent les plus adaptées.
- Vérifier que l'objet ou le système technique répond bien à toutes les exigences.

Les normes, les cahiers des charges, les labels et les certifications sont des outils importants pour garantir la qualité, la sécurité et le bon fonctionnement des objets techniques. Ils permettent également de limiter l'impact environnemental de ces objets. Il est important de connaître ces aspects et de savoir les prendre en compte lors de la conception, la fabrication, et l'utilisation d'un objet technique.

Prépa en philosophie - Technicien Supérieur - 1001 cours de philosophie

Page 1 sur 2

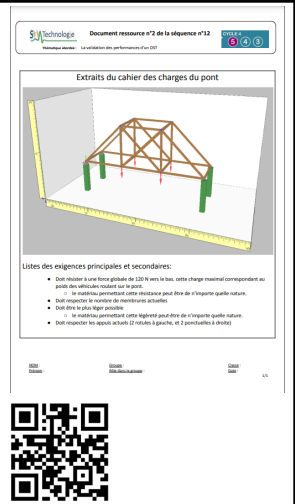
N2.1

- A partir du résultat de ModelSmart 3D ci-contre, donner les 2 grandeurs mesurables permettant de définir les critères de performances pour cette modélisation de pont :
 - ...
 -

N2.2

A partir du document ressource ci-contre, répondez aux questions ci-dessous.

- Quelle est la source d'information pour les contraintes (exigences) du pont ?
.....
- Identifier et noter les contraintes (exigences) en lien avec la légèreté et la résistance.
 - ...
 -
 -



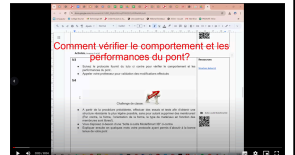
Activités (niveaux 3 et 4)

N3

- Suivez le protocole fourni du tutoriel ci-contre pour vérifier le comportement et les performances du pont.

Ressources

Structure balsa G1



N4

Challenge de classe:



- A partir de la procédure précédente, effectuer des essais et tests afin d'obtenir une structure résistante la plus légère possible, sans pour autant supprimer des membrures ! (Par contre, la forme, l'orientation de la forme, le type de matériaux en fonction des membrures sont libres !).
- Vous disposez ci-besoin d'une "boîte à outils ModelSmart 3D" ci-contre.
- Expliquer ensuite en quelques mots votre protocole ayant permis d'aboutir à la bonne tenue de votre pont, puis effectuez des captures d'écran de vos résultats ci-dessous :

Boîte à outils ModelSmart3D



NOM :
Prénom :

Groupe :
Rôle dans le groupe :

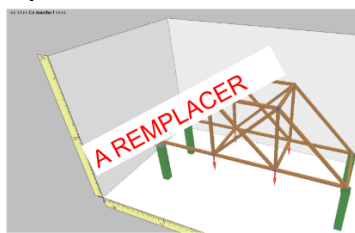
Classe :
Date :

Résultats binôme 1 (noms: -)

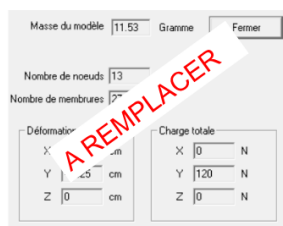
Mon protocole:

- Je suis passé en mode "membrures rompus" et "animer l'écroulement" pour visualiser les membrures qui cassent.
- J'ai changé de matériaux les 4 membrures qui cassent, (balsa g2) et j'ai testé.
- J'ai ensuite changé les dimensions de ces mêmes membrures pour passer en 8*4.
-
-
-
-

Capture d'écran de ma structure résistante:



Capture d'écran du résultat de la structure résistante :



Liste des modifications apportées à la maquette numérique :

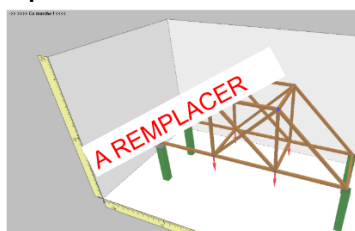
....

Résultats binôme 2 (noms: -)

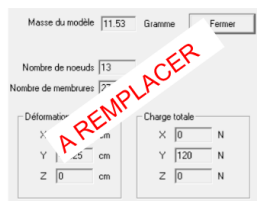
Mon protocole :

- J'ai changé les matériaux des membrures
-
-

Capture d'écran de ma structure résistante :



Capture d'écran du résultat de la structure résistante :



Modifications apportées à la maquette numérique :

Ma synthèse

- J'ai vu que
- J'ai découvert que ...
- En suivant un protocole (tutoriel), j'ai pu
- J'ai pu créer

Fiches connaissances

[OST3f - Les critères de performance d'un OST](#)

[OST2c - Les contraintes, prise en compte des exigences](#)

NOM :
Prénom :

Groupe :
Rôle dans le groupe :

Classe :
Date :

Compétences et connaissances travaillées dans l'activité

Thème abordé : Thème 3 - CCRI-Création, conception, réalisation, innovations : des objets à concevoir et à réaliser Attendu de fin de cycle : CCRI2-Valider les solutions techniques par des simulations ou par des protocoles de tests Thématique : T20-La validation des performances d'un OST	
Compétence CCRI23 - Vérifier le comportement et les performances d'un objet technique en suivant un protocole fourni.	Connaissance OST3f - les critères de performance d'un OST; OST2c - Les contraintes : prise en compte des exigences issues des normes ou d'un cahier des charges
Critères d'apprentissages	N1 – Je sais reconnaître les exigences et les contraintes issues d'un cahier des charges, et les critères de performance d'un OST
	N2 – et je sais expliquer les exigences et les contraintes issues d'un cahier des charges, et les critères de performance d'un OST
	N3 – et je sais vérifier le comportement et les performances d'un objet technique en suivant un protocole fourni
	N4 – et je sais créer un protocole permettant de vérifier le comportement et les performances d'un objet technique

Situation déclenchante de l'activité

Vous connaissez à présent le matériau permettant de tenir la charge de 120 N que doit supporter le pont.

Cependant, des contraintes supplémentaires du cahier des charges apparaissent :

- La masse du pont doit être la plus légère possible.
- Il y a interdiction d'ajouter ou de retirer de membrures.

De nouveaux paramètres vont devoir être choisis pour cela.

Le grand gagnant de ce challenge sera celui ou celle qui proposera la masse la plus faible tout en respectant ce cahier des charges !

Pouvez-vous relever ce défi en validant les nouveaux choix de construction du pont ?



Mes constats, mes observations

On connaît un matériau supportant les forces mais de nouvelles contraintes du cdcf apparaissent: Etre le plus léger. Il va donc falloir modifier d'autres paramètres

Mon problème à résoudre

Comment valider les choix de construction d'un pont ?

Mes idées pour le résoudre

En utilisant ModelSmart 3D
En faisant varier la taille des sections de membrures
En faisant varier la forme des membrures
En faisant varier l'orientation des sections de membrure
En faisant varier les matériaux de membrures

LES OUTILS ET SYSTÈMES THÉORIQUES : Nouveaux concepts et nouveaux instruments
à l'apprentissage de l'analyse

Contenus

Les critères de performance d'un ODT (logistique, manufacturière, informatique, énergétique)

Logique pour concevoir **plusieurs** objets du système (technique, économique, environnemental, ...). On pose d'abord ces questions sur l'objet à concevoir : l'objet est-il **répondre à la meilleure alternative** ?

On peut dire que l'objet est **répondre à la meilleure alternative** si et seulement si :

- 1. L'objet est **répondre à la meilleure alternative** (ODT)

On peut dire que l'objet est **répondre à la meilleure alternative** si et seulement si :

- 1. L'objet est **répondre à la meilleure alternative** (ODT)

On peut dire que l'objet est **répondre à la meilleure alternative** si et seulement si :

- 1. L'objet est **répondre à la meilleure alternative** (ODT)

Contenus

Les critères de performance d'un ODT (logistique, manufacturière, informatique, énergétique)

Logique pour concevoir **plusieurs** objets du système (technique, économique, environnemental, ...). On pose d'abord ces questions sur l'objet à concevoir : l'objet est-il **répondre à la meilleure alternative** ?

On peut dire que l'objet est **répondre à la meilleure alternative** si et seulement si :

- 1. L'objet est **répondre à la meilleure alternative** (ODT)

On peut dire que l'objet est **répondre à la meilleure alternative** si et seulement si :

- 1. L'objet est **répondre à la meilleure alternative** (ODT)

On peut dire que l'objet est **répondre à la meilleure alternative** si et seulement si :

- 1. L'objet est **répondre à la meilleure alternative** (ODT)

Contenus

Les critères de performance d'un ODT (logistique, manufacturière, informatique, énergétique)

Logique pour concevoir **plusieurs** objets du système (technique, économique, environnemental, ...). On pose d'abord ces questions sur l'objet à concevoir : l'objet est-il **répondre à la meilleure alternative** ?

On peut dire que l'objet est **répondre à la meilleure alternative** si et seulement si :

- 1. L'objet est **répondre à la meilleure alternative** (ODT)

On peut dire que l'objet est **répondre à la meilleure alternative** si et seulement si :

- 1. L'objet est **répondre à la meilleure alternative** (ODT)

On peut dire que l'objet est **répondre à la meilleure alternative** si et seulement si :

- 1. L'objet est **répondre à la meilleure alternative** (ODT)

[illegible]

Document ressource "7% de la séquence 7"2

147 réalisables, des performances à 40 000

Exemple de résultat de modelSmart 3D

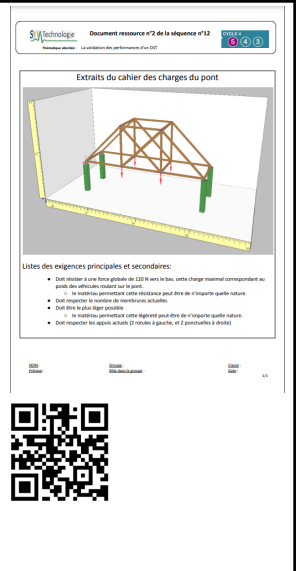
Propriété	Valeur	Unité
Longueur	10.00	m
Largeur	1.00	m
Épaisseur	0.10	m
Matériau	Béton	
Densité	2400	kg/m³
Module d'élasticité	30000	N/m²
Coefficient de Poisson	0.20	



N2.2

A partir du document ressource ci-contre, répondez aux questions ci-dessous

- Quelle est la source d'information pour les contraintes (exigences) du pont ?
Un extrait de cahier des charges
- Identifier et noter les contraintes (exigences) en lien avec la légèreté et la résistance
 - **Doit résister à une force globale de 120 N vers le bas. Cette charge maximale correspond au poids des véhicules roulant sur le pont.**
 - **le matériau permettant cette résistance peut être de n'importe quelle nature. Doit être le plus léger possible**
 - **le matériau permettant cette légèreté peut-être de n'importe quelle nature. Les matériaux peuvent être différents en fonction des membrures**



Activités (niveaux 3 et 4)

N3

- Suivez le protocole fournit du tutoriel ci-contre pour vérifier le comportement et les performances du pont.

N4



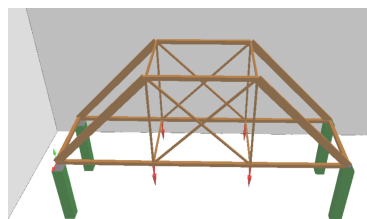
- A partir de la procédure précédente, effectuer des essais et tests afin d'obtenir une structure résistante la plus légère possible, sans pour autant supprimer des membrures ! (Par contre, la forme, l'orientation de la forme, le type de matériaux en fonction des membrures sont libres!).
- Vous disposez ci-besoin d'une "boîte à outils ModelSmart 3D" ci-contre
- Expliquer ensuite en quelques mots votre protocole ayant permis d'aboutir à la bonne tenue de votre pont, puis effectuez des captures d'écran de vos résultats ci-dessous :

Résultats binôme 1 (noms: -)

Mon protocole:

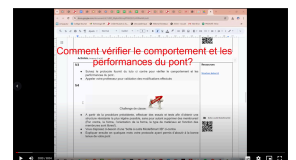
- *je suis passé en mode "membrures rompus" et "animer l'écroulement" pour visualiser les membrures qui cassent*
- *J'ai changé de matériaux les 4 membrures qui cassent, (balsa g2) et ai testé*
- *j'ai ensuite changé les dimensions de ses mêmes membrures pour passer en 8*4*
-

Capture d'écran de ma structure résistante:



Ressources

Structure balsa G1



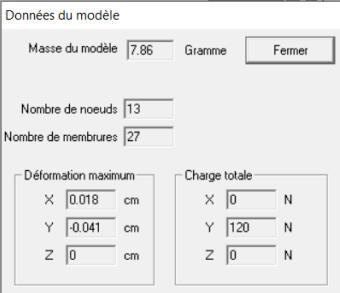
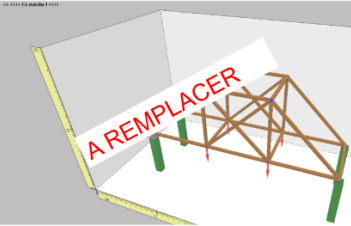
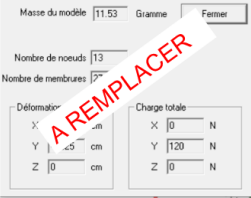
Boîte à outils ModelSmart3D



NOM :
Prénom :

Groupe :
Rôle dans le groupe :

Classe :
Date :

• • J'ai ensuite modifier les matériaux des 4 membrures jusqu'à en trouver un qui passe ! • J'ai ensuite diminué les sections des autres membrures et testant régulièrement jusqu'à ce que ça casse.		
Capture d'écran du résultat de la structure résistante: 	Liste des modifications apportées à la maquette numérique: Passage en balsa g4 sur les 4 membrures en 8+4 Passage en section 2*2 sur les membrures en hauteur	
Résultats binôme 2 (noms: -)		
Mon protocole: • J'ai changé les matériaux des membrures • •	Capture d'écran de ma structure résistante: 	
Capture d'écran du résultat de la structure résistante: 	Modifications apportées à la maquette numérique:	

Ma synthèse

-J'ai vu que les exigences d'un objet technique peuvent être représentées par un cahier des charges. -J'ai découvert que la masse du pont et sa résistance sont les critères de performance de mon pont. -En suivant un protocole (tutoriel), j'ai pu vérifier les performances et voir ce qui n'allait pas. -J'ai pu créer mon propre protocole pour aboutir à un pont performant et résistant.	Fiches connaissances OST3f - Les critères de performance d'un OST OST2c - Les contraintes, prise en compte des exigences
--	--

NOM :
Prénom :

Groupe :
Rôle dans le groupe :

Classe :
Date :

	EVALUATION DE COMPÉTENCES Activité 2-S12	
NOM : Prénom :		Classe : Date :

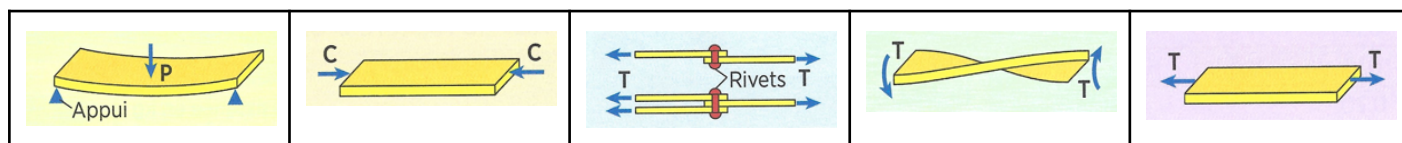
Observations et conseils de progrès

Référence aux compétences et connaissances évaluées

Thème abordé : Thème 3 - CCRI-Création, conception, réalisation, innovations : des objets à concevoir et à réaliser Attendu de fin de cycle : CCRI2-Valider les solutions techniques par des simulations ou par des protocoles de tests Thématique : T19-La validation du comportement mécanique d'un matériau		
Compétence CCRI21 - Utiliser une simulation fournie pour valider la tenue mécanique d'un matériau. CCRI22 - Mettre en oeuvre un protocole de test fourni pour valider la tenue mécanique d'un matériau.	Connaissance SFC2g - Les modes de sollicitation des matériaux (flexion, torsion)	Niveau atteint
Critères d'évaluation	N1 – Je sais reconnaître les modes de sollicitation des matériaux (flexion, torsion)	
	N2 – et je sais expliquer les modes de sollicitation des matériaux (flexion, torsion)	
	N3 – et je sais utiliser une simulation fournie pour valider la tenue mécanique d'un matériau, en suivant un protocole de test.	
	N4 – et je sais exploiter un protocole de test en modifiant une simulation fourni pour valider la tenue mécanique d'un matériau	

N1 – Connaissance

N1a – **Entourer** en **vert** l'illustration correspondant à de la **flexion**, et en **bleu** l'illustration correspondant à de la **torsion**



N2 – Compréhension

N2a – **Entourer** les 2 bonnes affirmations parmi les 6 propositions ci-dessous :

La flexion est une force exercée sur un objet, perpendiculairement à sa longueur	La flexion est une force exercée sur un objet, dans le sens de sa longueur	La torsion est un ensemble de deux forces de rotation contraires exercées sur un objet
La flexion est un ensemble de deux forces de rotation contraires exercées sur un objet	La torsion est une force exercée sur un objet, perpendiculairement à sa longueur	La torsion est une force exercée sur un objet, dans le sens de sa longueur

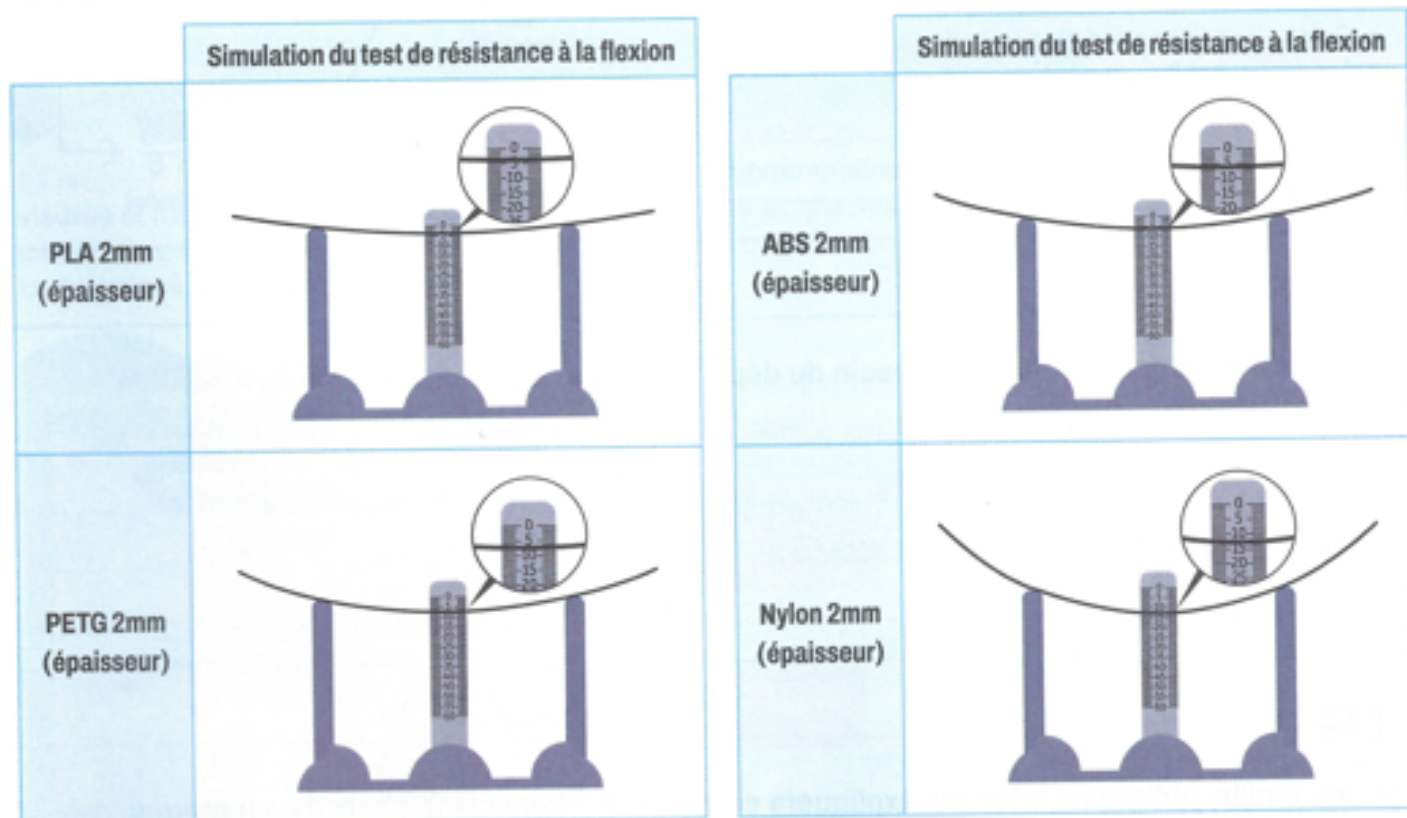
N3 – Application

Pour déterminer quel matériau résistera le mieux à la flexion pour la fabrication d'un tablier pour un pont, on donne le protocole suivant :

1ère étape : On met en appui sur 2 tiges une lame de 2mm d'épaisseur

2ème étape : On positionne un réglel verticalement, et au milieu de la lame, avec la graduation "0" située au niveau des 2 appuis + 2 mm

3ème étape : On lit la graduation correspondant à la flexion du tablier (sous son propre poids)



 Tests de résistance à la flexion des différents matériaux.

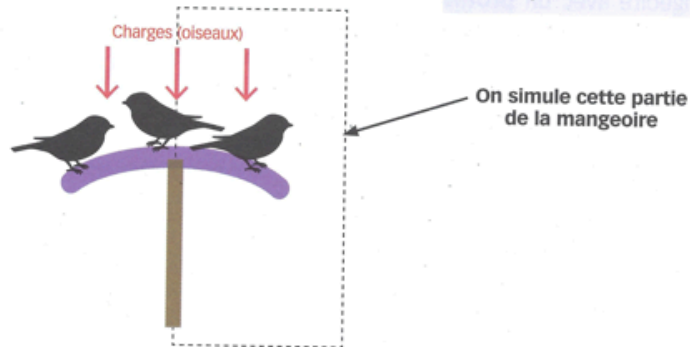
N3a –Donner le meilleur matériau à choisir. Argumenter votre réponse avec une valeur chiffrée.

N4 - Maîtrise

Dans un logiciel, on peut faire une **simulation** de la situation en choisissant les paramètres. Après des calculs, on obtient les mêmes résultats qu'un test sans avoir à fabriquer l'objet. On modélise une mangeoire par une planche et son appui par une poutre au sol.

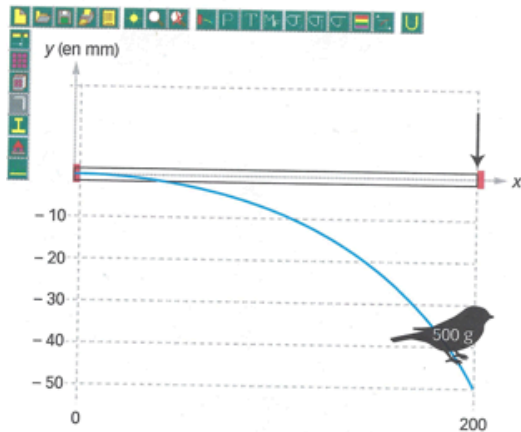
Simulation

Exécution d'un programme informatique pour modéliser une situation réelle. Elle prédit les performances de l'objet technique.

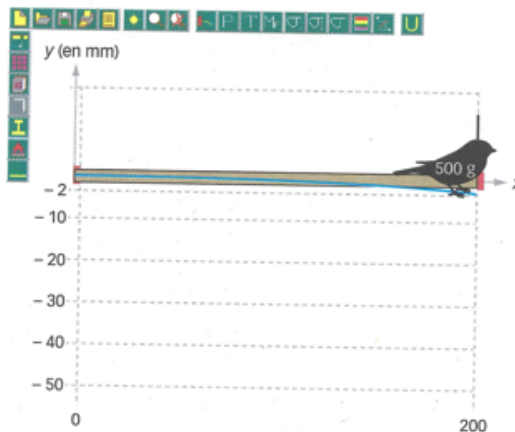


Simulation numérique de la tenue mécanique pour une masse de 500 g à une extrémité

1 D'une planche de PVC expansé épaisse de 3 mm



2 D'une planche de bois épaisse de 3 mm



N4a –À partir du document ci-dessus, donner le protocole expérimental permettant de vérifier la tenue d'une planche de PVC expansé, en donnant des valeurs chiffrées:

1ère étape:

2ème étape:

3ème étape:

N4b –Sachant que la mangeoire ne doit pas fléchir de plus de 10mm, que faut-il modifier sur la simulation pour respecter le cahier des charges. Argumenter sur les résultats obtenus.

	EVALUATION DE COMPÉTENCES Corrigée Activité 2-S12		
NOM : Prénom :	Classe : Date :		

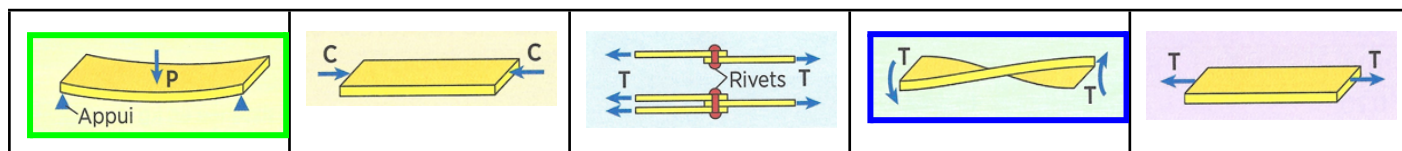
Observations et conseils de progrès

Référence aux compétences et connaissances évaluées

Thème abordé : Thème 3 - CCRI-Création, conception, réalisation, innovations : des objets à concevoir et à réaliser		
Attendu de fin de cycle : CCRI2-Valider les solutions techniques par des simulations ou par des protocoles de tests		
Thématique : T19-La validation du comportement mécanique d'un matériau		
Compétence CCRI21 - Utiliser une simulation fournie pour valider la tenue mécanique d'un matériau. CCRI22 - Mettre en oeuvre un protocole de test fourni pour valider la tenue mécanique d'un matériau.	Connaissance SFC2g - Les modes de sollicitation des matériaux (flexion, torsion)	Niveau atteint
Critères d'évaluation	N1 – Je sais reconnaître les modes de sollicitation des matériaux (flexion, torsion)	
	N2 – et je sais expliquer les modes de sollicitation des matériaux (flexion, torsion)	
	N3 – et je sais utiliser une simulation fournie pour valider la tenue mécanique d'un matériau, en suivant un protocole de test.	
	N4 – et je sais exploiter un protocole de test en modifiant une simulation fourni pour valider la tenue mécanique d'un matériau	

N1 – Connaissance

N1a – Entourer en vert l'illustration correspondant à de la flexion, et en bleu l'illustration correspondant à de la torsion



N2 – Compréhension

N2a – Entourer les 2 bonnes affirmations parmi les 6 propositions ci-dessous:

La flexion est une force exercée sur un objet, perpendiculairement à sa longueur	La flexion est une force exercée sur un objet, dans le sens de sa longueur	La torsion est un ensemble de deux forces de rotation contraires exercées sur un objet
La flexion est un ensemble de	La torsion est une force exercée	La torsion est une force exercée

deux forces de rotation contraires exercées sur un objet	sur un objet, perpendiculairement à sa longueur	sur un objet, dans le sens de sa longueur
---	---	--

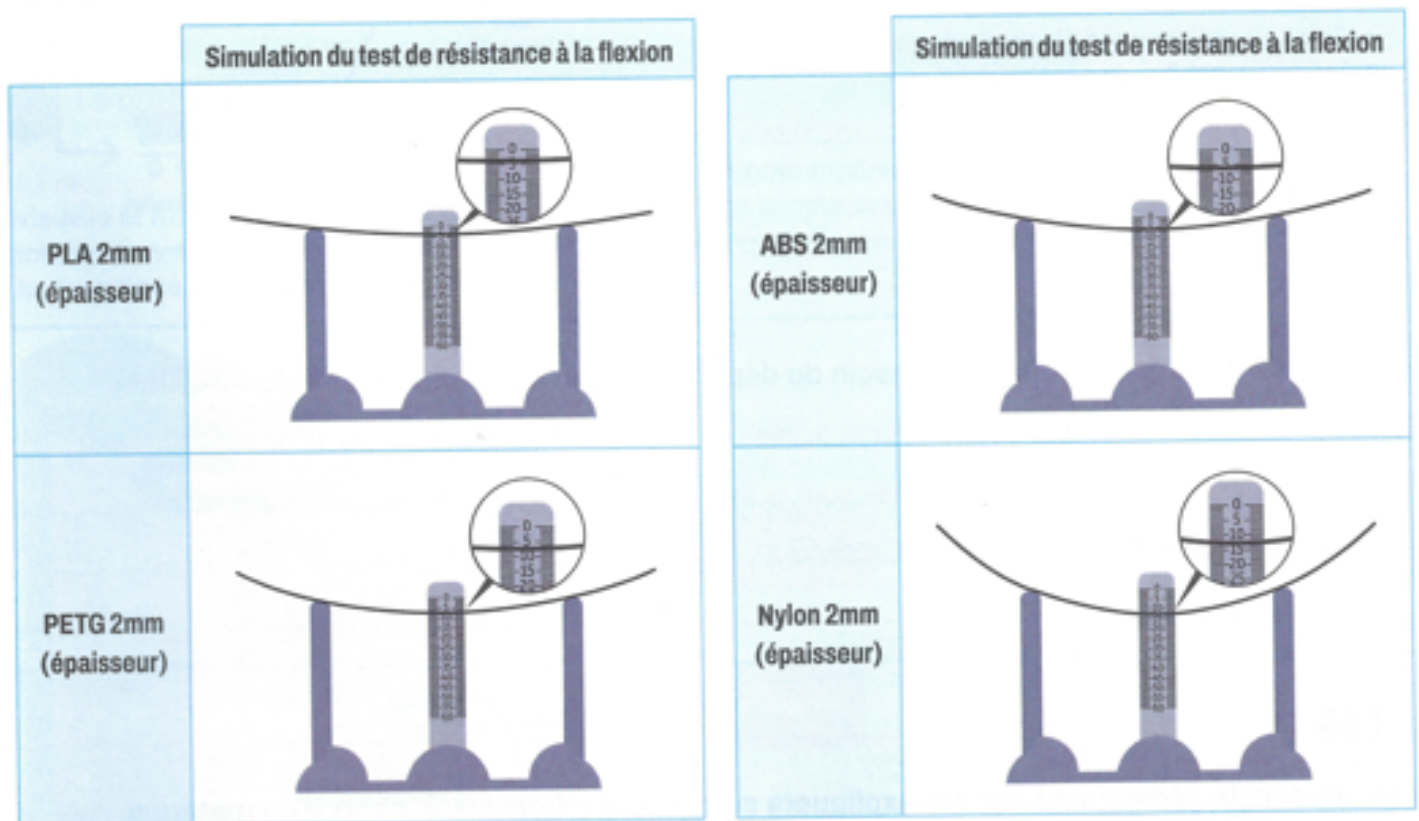
N3 – Application

Pour déterminer quel matériau résistera le mieux à la flexion pour la fabrication d'un tablier pour un pont, on donne le protocole suivant:

1ère étape: On met en appui sur 2 tiges une lame de 2mm d'épaisseur

2ème étape: On positionne un réglel verticalement, et au milieu de la lame, avec la graduation "0" situé au niveau des 2 appuis + 2 mm

3ème étape: On lit la graduation correspondant à la flexion du tablier



⚠ Tests de résistance à la flexion des différents matériaux.

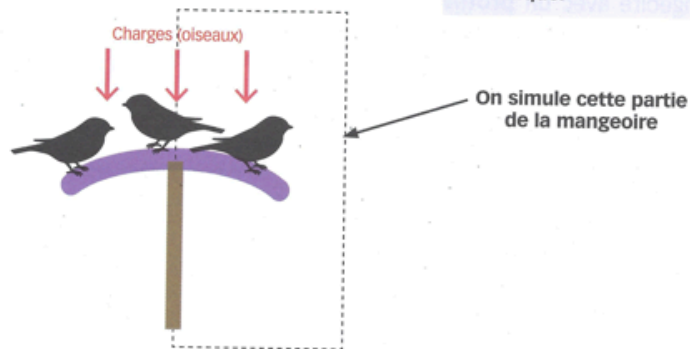
N3a –Donner le meilleur matériau à choisir. Argumenter votre réponse avec une valeur chiffrée.

C'est le PLA, car il ne se déforme que de 4mm

N4 - Maîtrise

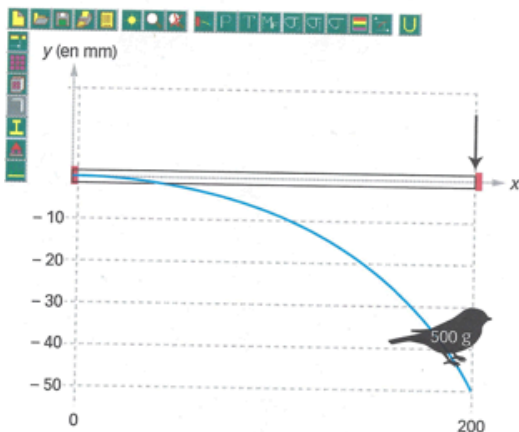
Dans un logiciel, on peut faire une **simulation** de la situation en choisissant les paramètres. Après des calculs, on obtient les mêmes résultats qu'un test sans avoir à fabriquer l'objet. On modélise une mangeoire par une planche et son appui par une poutre au sol.

► **Simulation**
Exécution d'un programme informatique pour modéliser une situation réelle. Elle prédit les performances de l'objet technique.

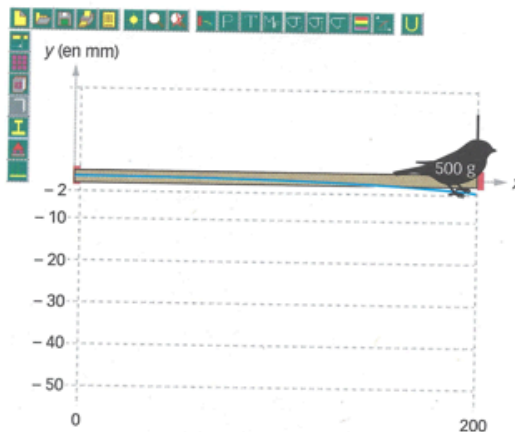


Simulation numérique de la tenue mécanique pour une masse de 500 g à une extrémité

1 D'une planche de PVC expansé épaisse de 3 mm



2 D'une planche de bois épaisse de 3 mm



N4a – À partir du document ci dessus, donner le protocole expérimental permettant de vérifier la tenue d'une planche de PVC expansé, en donnant des valeurs chiffrées:

1ère étape: **On modélise la moitié de la mangeoire en PVC expansé de 3mm et 200 mm de long**

2ème étape: **On applique un effort de 500g vers le bas**

3ème étape: **On relève une valeur de flexion de 50 mm**

N4b – Sachant que la mangeoire ne doit pas fléchir de plus de 10 mm, que faut-il modifier sur la simulation pour respecter le cahier des charges. Argumenter sur les résultats obtenus.

Refaire le même test avec une planche de bois de 3mm. Cela donne une valeur de 2 mm, ce qui est compatible.

	EVALUATION DE COMPÉTENCES Activité 3-S12	
NOM : Prénom :		Classe : Date :

Observations et conseils de progrès

Référence aux compétences et connaissances évaluées

Thème abordé : Thème 3 - CCRI-Création, conception, réalisation, innovations : des objets à concevoir et à réaliser Attendu de fin de cycle : CCRI2-Valider les solutions techniques par des simulations ou par des protocoles de tests Thématique : T20-La validation des performances d'un OST		
Compétence CCRI23 - Vérifier le comportement et les performances d'un objet technique en suivant un protocole fourni.	Connaissance OST3f - les critères de performance d'un OST; OST2c - Les contraintes : prise en compte des exigences issues des normes ou d'un cahier des charges.	Niveau atteint
Critères d'évaluation	N1 – Je sais reconnaître les exigences et les contraintes issues d'un cahier des charges, et les critères de performance d'un OST	
	N2 – et je sais expliquer les exigences et les contraintes issues d'un cahier des charges, et les critères de performance d'un OST	
	N3 – et je sais vérifier le comportement et les performances d'un objet technique en suivant un protocole fourni	
	N4 – et je sais créer un protocole permettant de vérifier le comportement et les performances d'un objet technique	

N1 – Connaissance

N1a –Relier les propositions de gauche avec celles de droite:

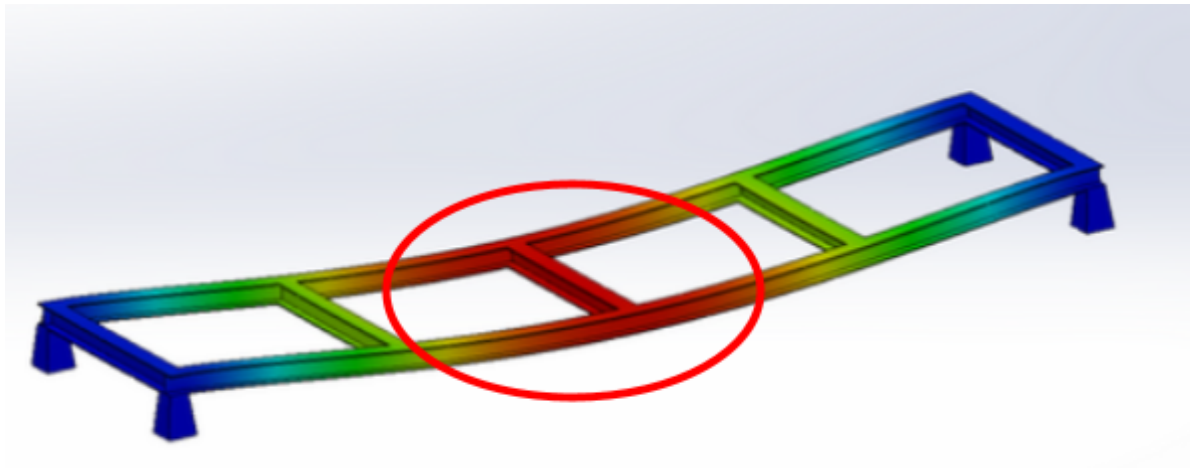
- | | | | |
|---|---|---|--|
| Les exigence issues d'un cahier des charges est | • | • | des fonctions exprimées par des verbes et compléments exprimant ce que le produit doit pouvoir réaliser. |
| Les critères de performance d'un OST sont | • | • | des grandeurs mesurables. |

Extrait du cahier des charges d'un échafaudage

	Fonction de service	Critère	Niveau
	Supporter le poids d'un homme	Déformation du plateau	20mm maxi

Résultat de la simulation de la déformation du plateau

Déformation : 30mm



N2a – A partir de l'extrait de cahier des charges ci dessus, donner la contrainte attendu et le critère de performance attendu:

-Contrainte:

-Critère de performance:

N3 – Application

N3a – A partir des résultats de la simulation ci dessus, vérifier le comportement et les performances de l'objet technique, en argumentant

N4 - Maîtrise et je sais créer un protocole permettant de vérifier le comportement et les performances d'un objet technique

N4a – Proposer un protocole en 3 modifications possibles du plateau afin de pouvoir répondre au cahier des charges

1ère proposition de modification:

2ème proposition de modification:

3ème proposition de modification:

	EVALUATION DE COMPÉTENCES Activité 3-S12		
NOM : Prénom :		Classe : Date :	

Observations et conseils de progrès

Référence aux compétences et connaissances évaluées

Thème abordé : Thème 3 - CCRI-Création, conception, réalisation, innovations : des objets à concevoir et à réaliser Attendu de fin de cycle : CCRI2-Valider les solutions techniques par des simulations ou par des protocoles de tests Thématique : T20-La validation des performances d'un OST		
Compétence CCRI23 - Vérifier le comportement et les performances d'un objet technique en suivant un protocole fourni.	Connaissance OST3f - les critères de performance d'un OST; OST2c - Les contraintes : prise en compte des exigences issues des normes ou d'un cahier des charges.	Niveau atteint
Critères d'évaluation	N1 – Je sais reconnaître les exigences et les contraintes issues d'un cahier des charges, et les critères de performance d'un OST	
	N2 – et je sais expliquer les exigences et les contraintes issues d'un cahier des charges, et les critères de performance d'un OST	
	N3 – et je sais vérifier le comportement et les performances d'un objet technique en suivant un protocole fourni	
	N4 – et je sais créer un protocole permettant de vérifier le comportement et les performances d'un objet technique	

N1 – Connaissance

N1a –Relier les propositions de gauche avec celles de droite:

Les exigence issues
d'un cahier des charges
est



des fonctions exprimées par
des verbes et compléments
exprimant ce que le produit
doit pouvoir réaliser.

Les critères de
performance d'un OST
sont



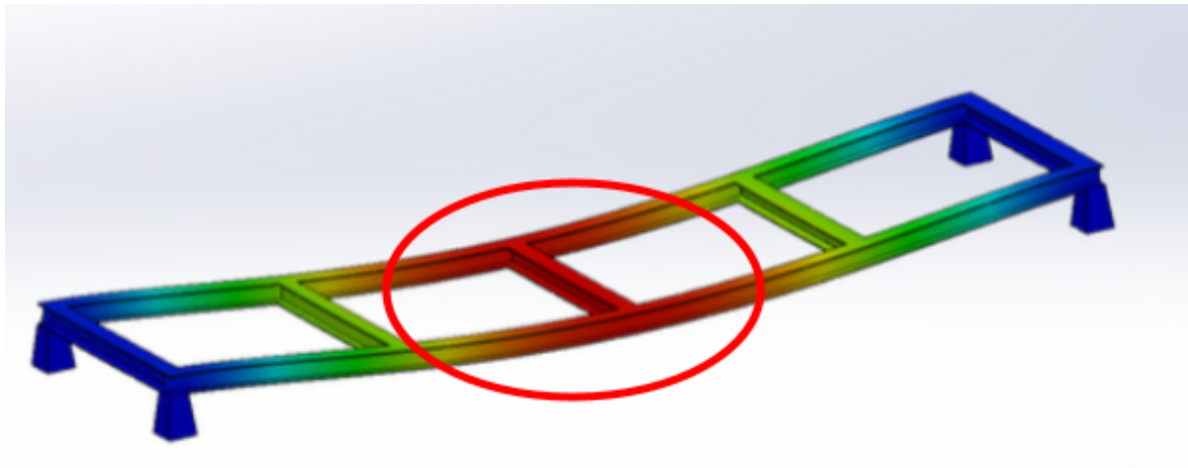
des grandeurs mesurables.

Extrait du cahier des charges d'un échafaudage

	Fonction de service	Critère	Niveau
	Supporter le poids d'un homme	Déformation du plateau	20mm maxi

Résultat de la simulation de la déformation du plateau

Déformation : 30mm



N2a – A partir de l'extrait de cahier des charges ci dessus, donner la contrainte attendu et le critère de performance attendu:

-Contrainte: **Supporter le poids d'un homme**

-Critère de performance: **20 mm maxi de déformation du plateau**

N3 – Application

N3a – A partir des résultats de la simulation ci dessus, vérifier le comportement et les performances de l'objet technique, en argumentant

la simulation ne respecte pas les contraintes du cdcf: On voit que la déformation est 10 mm plus importante que les caractéristiques attendues du cahier des charges.

N4 - Maîtrise

N4a – Proposer un protocole en 3 modifications possibles du plateau afin de pouvoir répondre au cahier des charges

<u>1ère proposition de modification:</u> Changer la forme de la structure
<u>2ème proposition de modification:</u> Changer le matériau de la structure
<u>3ème proposition de modification:</u> Changer l'orientation de la forme de la structure