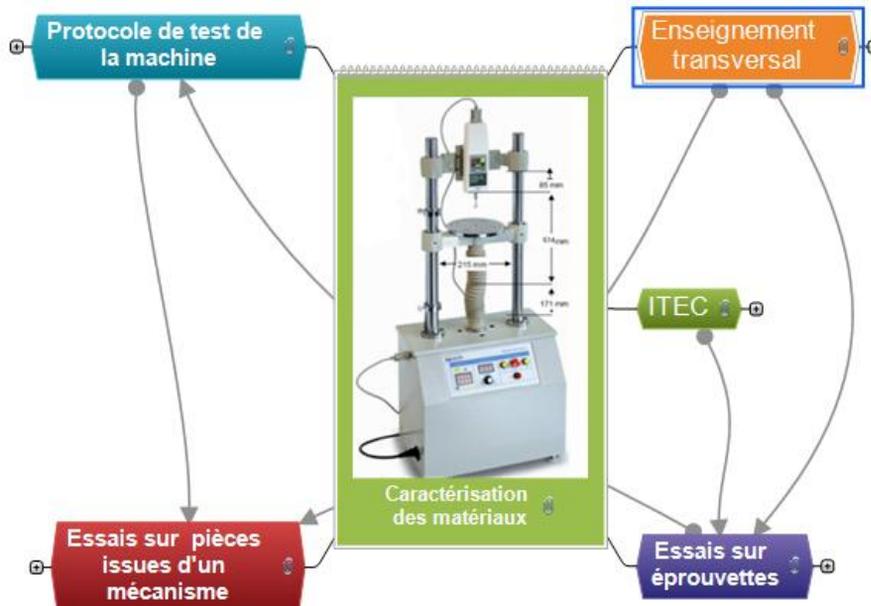




Machine de caractérisation des matériaux

Aperçu des développements pédagogiques

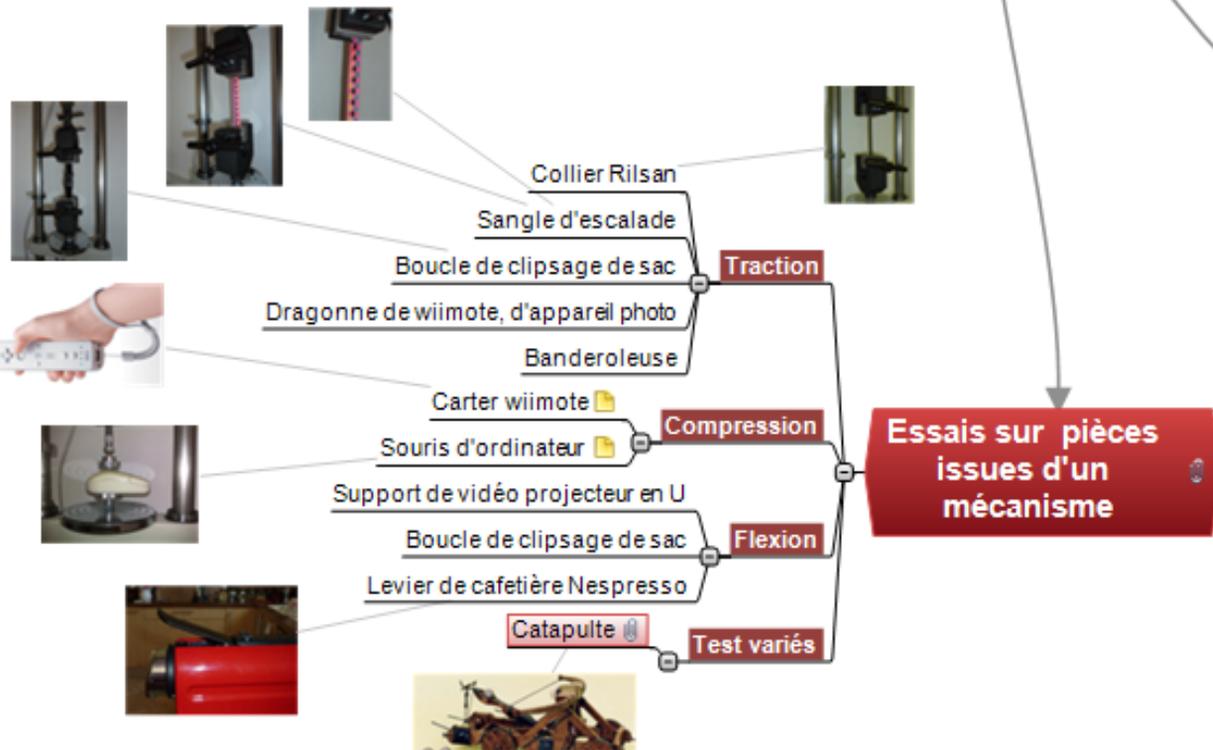
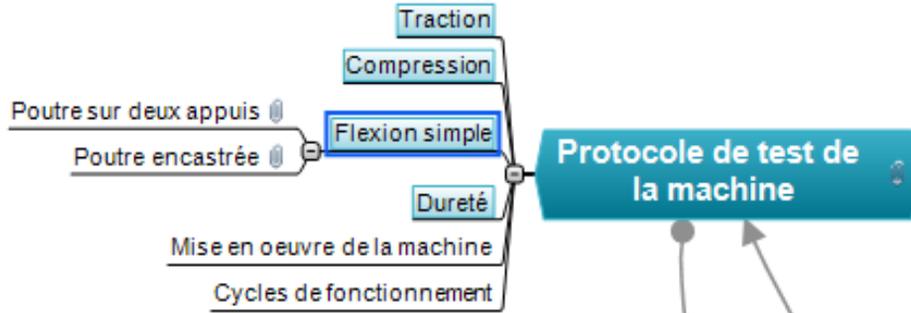
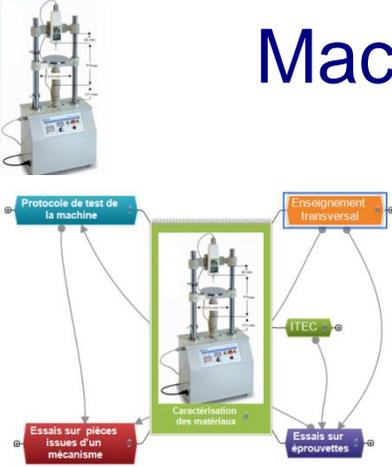


La liste des développements pédagogique qui suit aussi bien en enseignement transversal qu'en enseignement de spécialité ITEC n'est pas exhaustive et peut être soumise à modifications



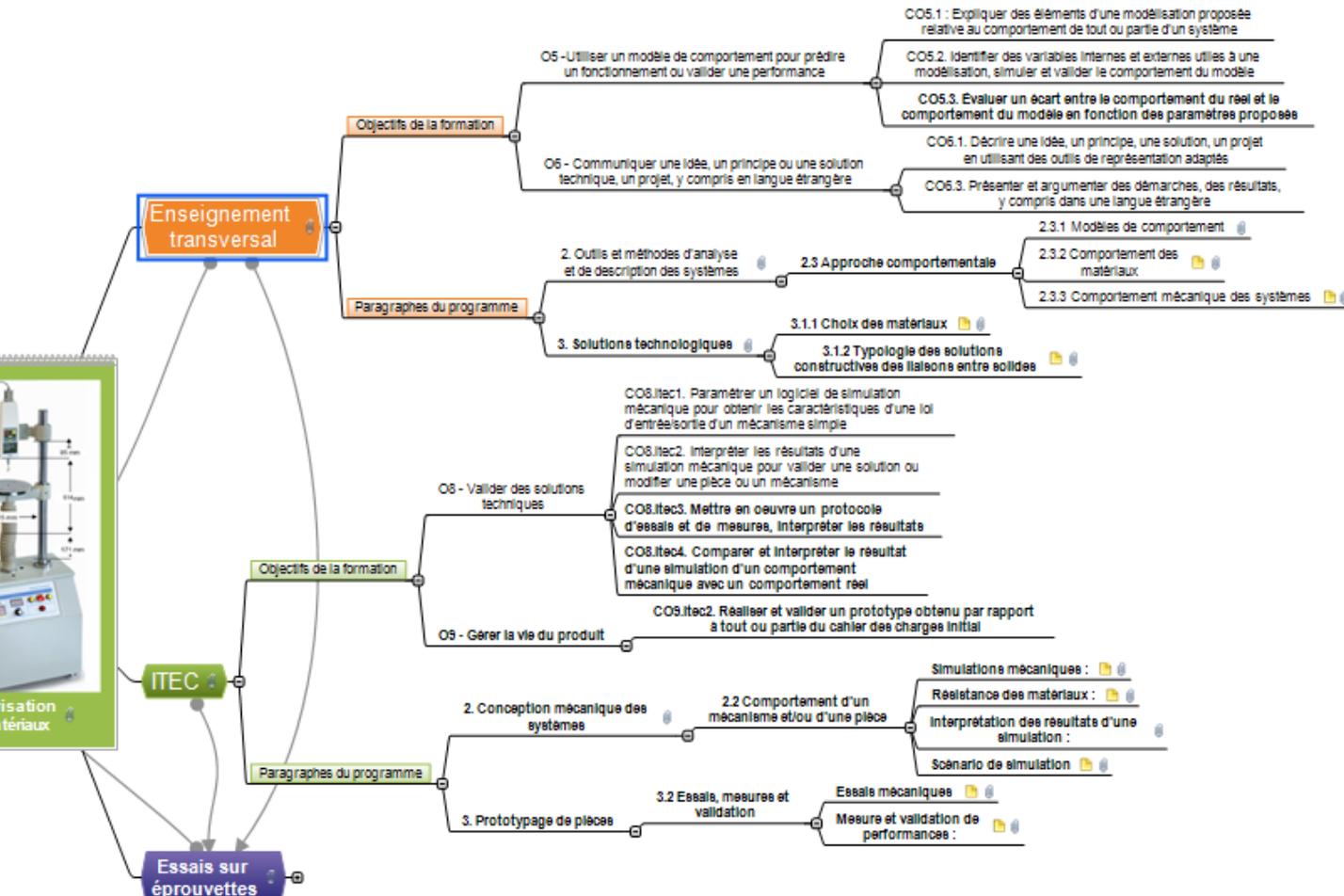
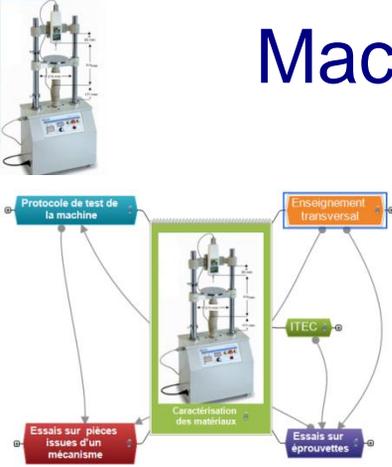
Machine de caractérisation des matériaux

Aperçu des développements pédagogiques



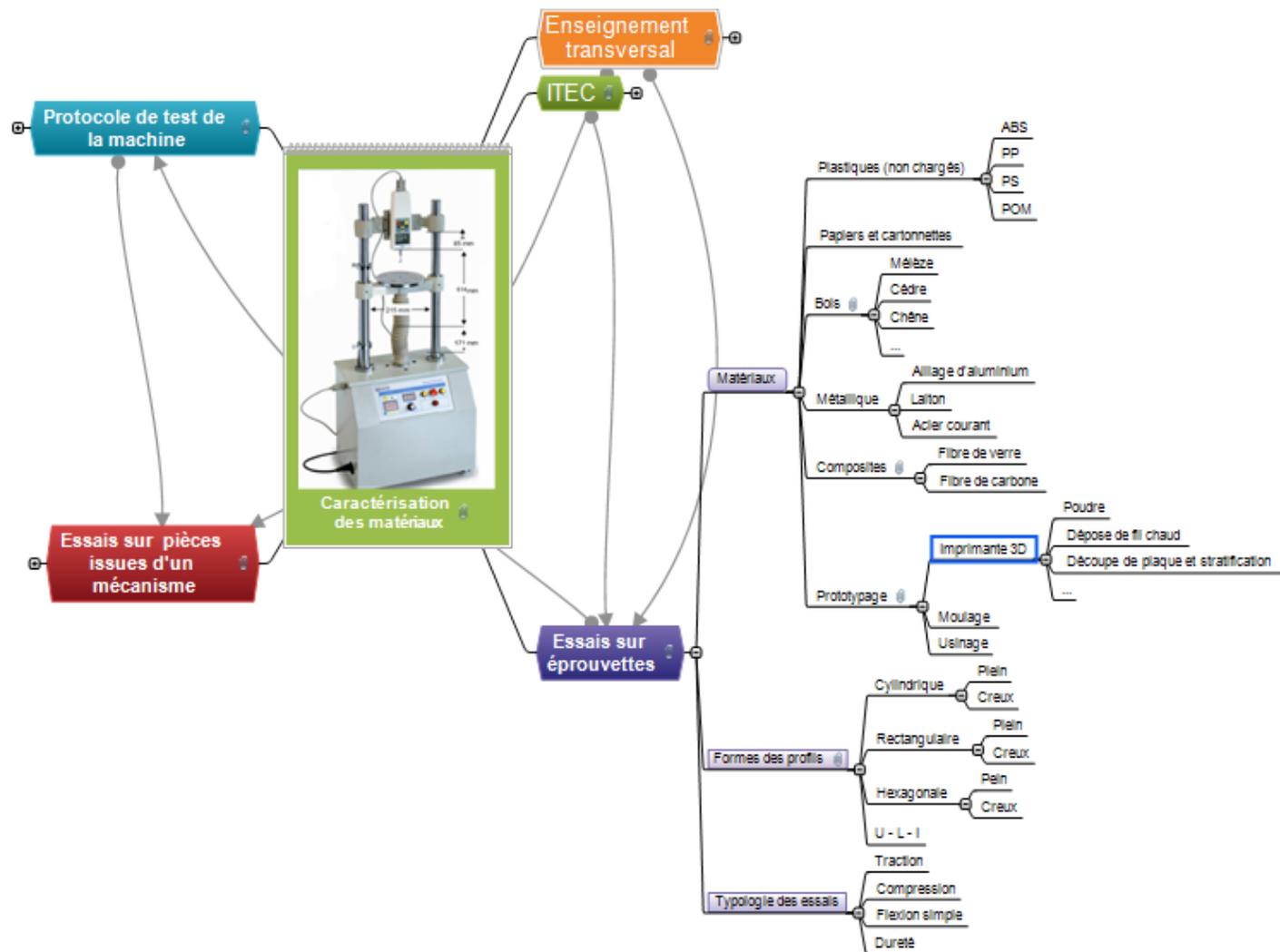
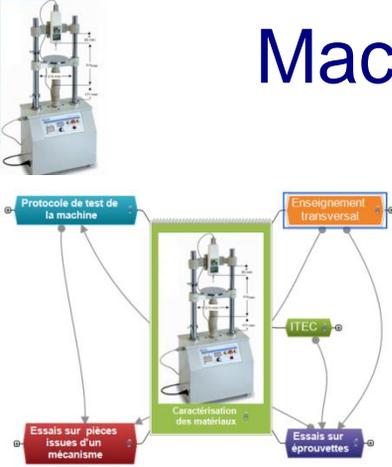
Machine de caractérisation des matériaux

Aperçu des développements pédagogiques



Machine de caractérisation des matériaux

Aperçu des développements pédagogiques





Machine de Caractérisation des Matériaux

Enseignement Transversal

TP	Etrier de Frein de VTT V-Brake
Problématique et Mise en situation	<p>On souhaite vérifier que la résistance d'un étrier de frein de VTT de type V-Brake corresponde aux exigences de performance et de sécurité définies par le constructeur</p> 
Moyens et ressources	MCM + CES Edupack + Modeleur volumique + Simulateur de comportement des matériaux
Principales activités et Thèmes abordés	<p>A partir de la modélisation de l'étrier de VTT :</p> <ul style="list-style-type: none">• Identifier le matériau• Identifier les sollicitations auxquelles il est soumis• Simuler le comportement• Réaliser des tests destructifs à la flexion• Comparer avec la simulation• A partir du résultat du test conclure quand au choix du matériau et à la forme de l'étrier
Durée envisagée	2h
Référentiel STI2D	<p>2.3.1 : Modèle de comportement (identification des variables du modèle, simulation et comparaison des résultats obtenus) 2.3.2 : Comportement des matériaux 3.1.1 Choix des matériaux 3.1.2 Typologie des solutions constructives des liaisons entre solides : Relation avec les mouvements/déformations et les efforts</p>



Machine de Caractérisation des Matériaux

Enseignement Transversal

TP	Cintre de VTT
Problématique et Mise en situation	<p>On souhaite vérifier que la résistance d'un cintre de VTT corresponde aux exigences de performance et de sécurité définies par le constructeur</p> 
Moyens et ressources	MCM + CES Edupack + Modeleur volumique + Simulateur de comportement des matériaux
Principales activités et Thèmes abordés	<p>A partir de la modélisation du cintre de VTT:</p> <ul style="list-style-type: none">• Identifier le matériau• Identifier les sollicitations auxquelles il est soumis• Simuler le comportement• Réaliser des tests destructifs à la flexion• Comparer avec la simulation• A partir du résultat du test conclure quand au choix du matériau et à la forme du cintre
Durée envisagée	2h
Référentiel STI2D	<p>2.3.1 : Modèle de comportement (identification des variables du modèle, simulation et comparaison des résultats obtenus) 2.3.2 : Comportement des matériaux 3.1.1 Choix des matériaux 3.1.2 Typologie des solutions constructives des liaisons entre solides : Relation avec les mouvements/déformations et les efforts</p>



Machine de Caractérisation des Matériaux

Enseignement Transversal

TP	Clip plastique
<p><i>Problématique et Mise en situation</i></p>	 <p>On souhaite valider la résistance à la traction d'un clip plastique devant servir pour relier les deux parties d'une bretelle de sac à dos de randonnée.</p> <p>On donne deux clips de matière différente</p>
<p><i>Moyens et ressources</i></p>	<p>MCM + CES Edupack + Modeleur volumique + Simulateur de comportement des matériaux</p>
<p><i>Principales activités et Thèmes abordés</i></p>	<p>A partir de la modélisation des clips plastique et du cahier des charges :</p> <ul style="list-style-type: none">• Identifier les matériaux des clips• Identifier les sollicitations auxquelles sont soumis les clips• Simuler le comportement• Réaliser des tests destructifs à la traction avec deux types de clips différents (dimensions identiques, matériaux différents)• Comparer avec la simulation• Conclure sur le type
<p><i>Durée envisagée</i></p>	<p>2h30</p>
<p><i>Référentiel STI2D</i></p>	<p>2.3.1 Modèle de comportement (identification des variables du modèle, simulation et comparaison des résultats obtenus) 2.3.2 Comportement des matériaux 3.1.1 Choix des matériaux 3.1.2 Typologie des solutions constructives des liaisons entre solides : Relation avec les mouvements/déformations et les efforts</p>





Machine de Caractérisation des Matériaux

Enseignement Transversal

TP	Sangle de Wiimote
Problématique et Mise en situation	<p>La Wiimote peut être soumise à de fortes sollicitations au cours de son utilisation par le joueur. On souhaite savoir si la sangle prévue pour stopper sa chute peut résister à un mouvement très vif de la part du joueur à une dispute entre joueurs (l'un tirant sur la manette, l'autre sur la sangle)</p> 
Moyens et ressources	MCM
Principales activités et Thèmes abordés	<p>A partir du cahier des charges, donnant les efforts exercés par les joueurs, les caractéristiques des matériaux,... :</p> <ul style="list-style-type: none">• Identifier la liaisons entre les pièces• Identifier les sollicitations auxquelles est soumis la sangle• Réaliser des tests destructifs à la traction• Comparer avec le calcul• Conclure
Durée envisagée	2h00
Référentiel STI2D	<p>2.3.1 Modèle de comportement (identification des variables du modèle, simulation et comparaison des résultats obtenus) 2.3.2 Comportement des matériaux 3.1.1 Choix des matériaux 3.1.2 Typologie des solutions constructives des liaisons entre solides : Relation avec les mouvements/déformations et les efforts</p>



Machine de Caractérisation des Matériaux

Enseignement Transversal

TP	Sollicitations d'un emballage de carton
<i>Problématique et Mise en situation</i>	 <p>On souhaite optimiser les dimensions d'un emballage de carton pour bouteilles et plus particulièrement la partie saisie par l'utilisateur pour le transport</p>
<i>Moyens et ressources</i>	MCM + CES Edupack + Modeleur volumique + Simulateur de comportement des matériaux
<i>Principales activités et Thèmes abordés</i>	A partir de la modélisation de l'emballage : <ul style="list-style-type: none">• Identifier les différentes parties sollicités• Identifier les sollicitations auxquelles est soumis l'emballage.• Simuler le comportement de l'emballage• Réaliser des tests destructifs à l'extension sur différents type de cartons• A partir du résultat du test, valider choix du carton.• Comparer avec la simulation
<i>Durée envisagée</i>	2h
<i>Référentiel STI2D</i>	2.3.1 Modèle de comportement (identification des variables du modèle, simulation et comparaison des résultats obtenus) 2.3.2 Comportement des matériaux 3.1.1 Choix des matériaux





Machine de Caractérisation des Matériaux

Enseignement Transversal

TP	Sollicitations d'une boite de rangement
<i>Problématique et Mise en situation</i>	 <p>Des boites de rangement de cartons ne sont très souvent que très partiellement remplies par les acheteurs. L'objectif est de déterminer la charge maxi que le carton peut supporter.</p>
<i>Moyens et ressources</i>	MCM + CES Edupack + Modeleur volumique + Simulateur de comportement des matériaux
<i>Principales activités et Thèmes abordés</i>	A partir de la modélisation de la boite de rangement : <ul style="list-style-type: none">• Identifier les différentes parties sollicitées• Identifier les sollicitations auxquelles est soumis l'emballage.• Simuler le comportement• Réaliser des tests destructifs à l'extension sur différents type de cartons• A partir du résultat du test, valider choix du carton.• Comparer avec la simulation
<i>Durée envisagée</i>	2h
<i>Référentiel STI2D</i>	2.3.1 Modèle de comportement (identification des variables du modèle, simulation et comparaison des résultats obtenus) 2.3.2 Comportement des matériaux 3.1.1 Choix des matériaux





Machine de Caractérisation des Matériaux

Enseignement Transversal

<p>Projet d'Apprentissage</p>	<p>Eprouvettes : soumise à de la traction</p>
<p><i>Problématique et Mise en situation</i></p>	<div data-bbox="396 479 608 890" data-label="Image"> </div> <p>On souhaite mettre en évidence des analogies de comportement des matériaux lors de test de traction : Zone élastique, plastique, ...</p> <p>Les éprouvettes sont toutes de sections identiques mais de nature de matériau différente : Plastique, Bois (sens des fibres et perpendiculairement aux fibres), Acier, Alu, Composite (fibre de carbone).</p>
<p><i>Moyens et ressources</i></p>	<p>MCM , CES</p>
<p><i>Principales activités et Thèmes abordés</i></p>	<p>On donne les caractéristiques géométrique de l'éprouvette.</p> <p>Il faut alors:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définir les caractéristiques des matériaux : Limite élastique, Module de Young, ... • Calculs « manuels » des éléments à retenir : on cherche F_e, F_r, D_{le}, • A partir d'un test destructif des éprouvettes, on récupère les courbes Force de traction en fonction du déplacement. On en déduit F_e, F_{max}, s_e, σ_{max} ainsi que les allongement Δl_e et Δl_{max}. • Comparaison des différentes caractéristiques mécaniques des matériaux
<p><i>Durée envisagée</i></p>	<p>3 h</p>
<p><i>Référentiel STI2D ITEC</i></p>	<p>2.2. Comportement d'un mécanisme et/ou d'une pièce :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Résistance des matériaux • Interprétation des résultats d'une simulation • Scénario de simulation <p>3.2 Essais, mesures de validation : Essais mécanique, Mesure et validation de performances</p>





Machine de Caractérisation des Matériaux

Enseignement de Spécialité ITEC

Projet d'Apprentissage	Identification d'Eprouvettes : soumise à de la traction
Problématique et Mise en situation	 <p>A partir de tests destructif en traction sur des éprouvettes en matériau plastique, on demande d'identifier le matériau défini parmi une gamme proposé (ABS, PP, PVC, ...)</p>
Moyens et ressources	MCM , CES
Principales activités et Thèmes abordés	<p>Avec l'aide du logiciel CES, Identifier pour chaque matériau les plages de valeurs des caractéristiques suivantes : E, Re, Rm, A%</p> <p>A partir d'un test destructif des éprouvettes, on récupère les courbes Force de traction en fonction du déplacement ; On en déduit F_e, F_{max}, Δl_e et Δl_{max} ce qui permet de calculer σ_e, σ_{max}, A% et E</p> <p>A partir de ces valeurs, par recoupement avec les caractéristiques mécaniques issues de CES Educk pack, identifier le matériau</p>
Durée envisagée	3 h
Référentiel STI2D ITEC	<p>2.2. Comportement d'un mécanisme et/ou d'une pièce :</p> <ul style="list-style-type: none">•Résistance des matériaux•Interprétation des résultats d'une simulation•Scénario de simulation <p>3.2 Essais, mesures de validation : Essais mécanique, Mesure et validation de performances</p>





Machine de Caractérisation des Matériaux

Enseignement de Spécialité ITEC

Projet d'Apprentissage	Collier Rilsan : soumis à de la traction
Problématique et Mise en situation	 <p>On souhaite identifier le matériau, d'un collier rilsan, le plus précisément possible A partir d'un essai destructif en traction et de la simulation de comportement, sur des colliers, faire ressortir les caractéristiques mécaniques essentielles</p>
Moyens et ressources	MCM , CES
Principales activités et Thèmes abordés	<p>Avec l'aide du logiciel CES, identifier pour le matériau les plages de valeurs des caractéristiques suivantes : E, Re, Rm, A%, on en déduit Fe, Fmax ;</p> <p>Réalisation de la simulation de la déformation avec Solidworks® ;</p> <p>A partir d'un test destructif des éprouvettes, on récupère les courbes Force de traction en fonction du déplacement. On en déduit Fe, Fmax, Δl_e et Δl_{max}, ce qui permet de calculer σ_e, s_{max}, A% et E</p> <p>Nouvelle simulation avec les valeurs trouvées à partir des tests.</p> <p>Evaluation des écarts entre les différentes simulations et les tests.</p>
Durée envisagée	3 h
Référentiel STI2D ITEC	<p>2.2. Comportement d'un mécanisme et/ou d'une pièce :</p> <ul style="list-style-type: none">•Résistance des matériaux•Interprétation des résultats d'une simulation•Scénario de simulation <p>3.2 Essais, mesures de validation : Essais mécanique, Mesure et validation de performances</p>



Machine de Caractérisation des Matériaux

Enseignement de Spécialité ITEC

Projet d'Apprentissage	Film de Banderoleuse
Problématique et Mise en situation	 <p>Pour augmenter les performances de la banderoleuse : Meilleur serrage avec le film plastique et plus grande cadence de production, on souhaite connaître les limites des caractéristiques du film plastique utilisé et étudier les performances d'un nouveau film</p>
Moyens et ressources Principales activités et Thèmes abordés	<p>MCM , CES, Modeleur volumique et simulateur de comportement des matériaux</p> <p>On donne les caractéristiques géométriques du film plastique.</p> <p>A partir de l'identification des caractéristiques des matériaux à l'aide de CES, réaliser pour chaque éprouvette :</p> <ul style="list-style-type: none">• Le calcul théorique des résistances maxi « élastique » et maxi à la traction• La simulation de comportement <p>Réaliser un test destructif en traction pour chaque film plastique.</p> <p>A partir des tests, établir les courbes Efforts fonction de l'Allongement.</p> <p>Valider le choix d'un film plastique le plus conforme au cahier des charges</p>
Durée envisagée	2h
Référentiel STI2D ITEC	<p>2.2. Comportement d'un mécanisme et/ou d'une pièce :</p> <ul style="list-style-type: none">• Simulation mécanique• Résistance des matériaux• Interprétation des résultats d'une simulation• Scénario de simulation <p>3.2 Essais, mesures de validation : Essais mécanique, Mesure et validation de performances</p>



Machine de Caractérisation des Matériaux

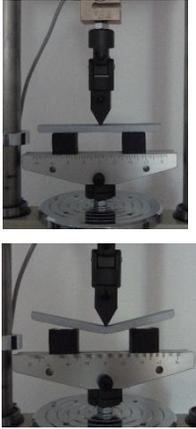
Enseignement de Spécialité ITEC

Projet d'Apprentissage	Eprouvettes : soumise à de la compression
Problématique et Mise en situation	 <p>On souhaite mettre en évidence des analogies de comportement des matériaux lors de test de traction : Zone élastique, plastique, ...</p> <p>Les éprouvettes sont toutes de sections identiques (rectangulaires) mais de nature de matériau différente : Plastique, Bois (sens des fibres et perpendiculairement aux fibres), Acier, Alu, Composite (fibre de carbone), Issue de prototypage.</p>
Moyens et ressources	MCM , CES, Modeleur volumique et simulateur de comportement des matériaux
Principales activités et Thèmes abordés	<p>On donne les caractéristiques géométrique de l'éprouvette : A partir de l'identification des caractéristiques des matériaux à l'aide de CES, réaliser pour chaque éprouvette :</p> <ul style="list-style-type: none">• Le calcul théorique des résistance maxi élastique et maxi à la compression• La simulation de comportement <p>Réaliser un test destructif en traction</p> <p>Pour chaque matériau, identifier les différentes zones (comportement élastique, plastique) A partir des tests établir les courbes Efforts fonction de l'Allongement.</p> <p>Comparer les résultats, identifier les différents zones</p>
Durée envisagée	3h
Référentiel STI2D ITEC	<p>2.2. Comportement d'un mécanisme et/ou d'une pièce :</p> <ul style="list-style-type: none">• Simulation mécanique• Résistance des matériaux• Interprétation des résultats d'une simulation• Scénario de simulation <p>3.2 Essais, mesures de validation : Essais mécanique, Mesure et validation de performances</p>



Machine de Caractérisation des Matériaux

Enseignement de Spécialité ITEC

Projet d'Apprentissage	Eprouvettes : Flexion simple
Problématique et Mise en situation	 <p>On souhaite mettre en évidence des analogies de comportement des matériaux lors de test de traction : Zone élastique, plastique, ...</p> <p>Les éprouvettes sont toutes de sections identiques (rectangulaires) mais de nature de matériau différente : Plastique, Bois (sens des fibres et perpendiculairement aux fibres), Acier, Alu, Composite (fibre de carbone), Issue de prototypage.</p> <p>Les poutres sont en appui sur deux extrémités</p>
Moyens et ressources	MCM , CES, Modeleur volumique et simulateur de comportement des matériaux
Principales activités et Thèmes abordés	<p>On donne les caractéristiques géométrique de l'éprouvette : A partir de l'identification des caractéristiques des matériaux à l'aide de CES, réaliser pour chaque éprouvette :</p> <ul style="list-style-type: none">• Le calcul théorique des résistance maxi élastique et maxi à la flexion, calcul de la flèche (à partir d'un formulaire)• La simulation de comportement <p>Réaliser un test destructif en traction</p> <ul style="list-style-type: none">• Pour chaque matériau, identifier les différentes zones (comportement élastique, plastique)• A partir des tests établir les courbes Efforts fonction de l'Allongement. <p>Comparer les résultats, identifier les différents zones</p>
Durée envisagée	3h
Référentiel STI2D ITEC	<p>2.2. Comportement d'un mécanisme et/ou d'une pièce :</p> <ul style="list-style-type: none">• Simulation mécanique• Résistance des matériaux• Interprétation des résultats d'une simulation• Scénario de simulation <p>3.2 Essais, mesures de validation : Essais mécanique, Mesure et validation de performances</p>



Machine de Caractérisation des Matériaux

Enseignement de Spécialité ITEC

Projet	Validation du matériau d'une souris
<p>Problématique et Mise en situation</p>	<div style="display: flex; align-items: flex-start;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>L'objectif est le développement d'une souris d'ordinateur utilisable en milieu extérieur.</p> <p>Cette souris doit résister :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aux intempéries, • Aux poussières extérieures, • Aux différents solvants et produits pouvant se trouver sur un chantier • A l'écrasement avec une chaussure de sécurité. <p>La machine de choix des matériaux permet de valider le test à l'écrasement par une chaussure</p> </div> </div>
<p>Moyens et ressources</p>	<p>MCM , CES, Modeleur volumique et simulateur de comportement des matériaux</p>
<p>Principales activités et Thèmes abordés</p>	<p>On donne un modèle virtuel de la souris initiale et du cahier des charges initial (modèle non extérieur)</p> <p>Après identification du matériau avec CES, réaliser la simulation</p> <p>Réaliser un test destructif en compression sur une souris existante, interprétation des résultats, estimation des caractéristiques du nouveau matériau</p> <p>Après prototypage de la nouvelle souris (par moulage silicone, usinage, ...), mesure des performances à la compression par un test destructif de la nouvelle souris</p> <p>Validation</p>
<p>Durée envisagée</p>	<p>2h30 (pour le temps d'utilisation de la MCM) - Projet 15 h</p>
<p>Référentiel STI2D ITEC</p>	<p>2.2. Comportement d'un mécanisme et/ou d'une pièce :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simulation mécanique • Résistance des matériaux • Interprétation des résultats d'une simulation • Scénario de simulation <p>3 Prototypage de pièces</p> <p>3.2 Essais, mesures de validation : Essais mécanique, Mesure et validation de performances</p>





Machine de Caractérisation des Matériaux

Enseignement de Spécialité ITEC

Projet	Optimisation des bras du drone Mikrokopter
Problématique et Mise en situation	 <p>Changer les bras du drone soutenant les moteurs pour optimiser le rapport poids rigidité dans le but d'augmenter les performances du drone.</p>
Moyens et ressources	MCM , CES, Modeleur volumique et simulateur de comportement des matériaux
Principales activités et Thèmes abordés	<p>Réaliser des tests de comportements des matériaux des bras initiaux pour en déduire les caractéristiques mécaniques essentielles.</p> <p>Réaliser la simulation de comportement pour valider le modèle de comportement.</p> <p>Concevoir de nouveaux bras en modifiant les formes et/ou les matériaux pour obtenir un comportement mécanique similaire et conforme au cahier des charges.</p> <p>Simuler le comportement des nouveau bras</p> <p>Réaliser le prototype des nouvelles pièces, les assembler du drone</p> <p>Valider en réalisant les tests de comportement correspondants.</p> <p>Tests potentiellement réalisés : Extension, Flexion, ...</p>
Durée envisagée	4 (pour le temps d'utilisation de la MCM) projet 20 h
Référentiel STI2D ITEC	<p>2.2. Comportement d'un mécanisme et/ou d'une pièce :</p> <ul style="list-style-type: none">• Simulation mécanique• Résistance des matériaux• Interprétation des résultats d'une simulation• Scénario de simulation <p>3 Prototypage de pièces</p> <p>3.2 Essais, mesures de validation : Essais mécanique, Mesure et validation de performances</p>





Machine de Caractérisation des Matériaux

Enseignement de Spécialité ITEC

Projet	Train d'atterrissage de drone Mikrokopter
Problématique et Mise en situation	 <p>Réaliser le train d'atterrissage sur un drone Mikrokopter. On donne une partie du modèle virtuel du drone et le cahier des charges pour la réalisation du train d'atterrissage : Type trois points d'appuis au sol pouvant résister à une chute de 1 m de l'appareil.</p>
Moyens et ressources	MCM , CES, Modeleur volumique et simulateur de comportement des matériaux
Principales activités et Thèmes abordés	<p>En respectant le cahier des charges, le choix des matériaux est réalisé ainsi que la simulation de comportement pour validation initiale.</p> <p>Réalisation du prototypage des pièces.</p> <p>Réaliser un test destructif des différentes pièces prototypées, interprétation des résultats, validation ou invalidation des choix. Tests potentiellement réalisés : Extension, Flexion,...</p> <p>Re-conception, assemblage du train d'atterrissage, test de validation</p>
Durée envisagée	4 (pour le temps d'utilisation de la MCM) projet 20 h
Référentiel STI2D ITEC	<p>2.2. Comportement d'un mécanisme et/ou d'une pièce :</p> <ul style="list-style-type: none">• Simulation mécanique• Résistance des matériaux• Interprétation des résultats d'une simulation• Scénario de simulation <p>3 Prototypage de pièces</p> <p>3.2 Essais, mesures de validation : Essais mécanique, Mesure et validation de performances</p>