

## DOSSIER PÉDAGOGIQUE

**DP 1 : compétences – Programme ITEC – Centres d'intérêt**  
**Spécialité Innovation Technologique et Eco Conception**

**A - Objectifs et compétences de l'enseignement spécifique de spécialité ITEC**  
**Conception du baccalauréat STI2D**

| Objectifs de formation                                  | Compétences attendues  |
|---|--|
| <b>O7 – Imaginer une solution, répondre à un besoin</b> | CO7.itec1. Identifier et justifier un problème technique à partir de l'analyse globale d'un système (approche Matière - Énergie - Information)<br>CO7.itec2. Proposer des solutions à un problème technique identifié en participant à des démarches de créativité, choisir et justifier la solution retenue<br>CO7.itec3. Définir, à l'aide d'un modèleur numérique, les formes et dimensions d'une pièce d'un mécanisme à partir des contraintes fonctionnelles, de son principe de réalisation et de son matériau<br>CO7.itec4. Définir, à l'aide d'un modèleur numérique, les modifications d'un mécanisme à partir des contraintes fonctionnelles |
| <b>O8 – Valider des solutions techniques</b>            | CO8.itec1. Paramétrer un logiciel de simulation mécanique pour obtenir les caractéristiques d'une loi d'entrée/sortie d'un mécanisme simple<br>CO8.itec2. Interpréter les résultats d'une simulation mécanique pour valider une solution ou modifier une pièce ou un mécanisme<br>CO8.itec3. Mettre en œuvre un protocole d'essais et de mesures, interpréter les résultats<br>CO8.itec4. Comparer et interpréter le résultat d'une simulation d'un comportement mécanique avec un comportement réel   |
| <b>O9 – Gérer la vie du produit</b>                     | CO9.itec1. Expérimenter des procédés pour caractériser les paramètres de transformation de la matière et leurs conséquences sur la définition et l'obtention de pièces<br>CO9.itec2. Réaliser et valider un prototype obtenu par rapport à tout ou partie du cahier des charges initial<br>CO9.itec3. Intégrer les pièces prototypes dans le système à modifier pour valider son comportement et ses performances  |

**B - Programme de la spécialité ITEC du baccalauréat STI2D**

**1. Projet technologique**

**Objectif général de formation :** vivre les principales étapes d'un projet technologique justifié par la modification d'un système existant, imaginer et représenter un principe de solution technique à partir d'une démarche de créativité.

| 1.1 La démarche de projet  | ETC | P/T      | Tax      | Commentaires   |
|--|-----|----------|----------|--|
| Les projets industriels  |     |          |          |  |
| Typologie des entreprises industrielles et des projets techniques associés (projets locaux, transversaux, « joint venture »)                           |     | <b>P</b> | <b>1</b> | Présentation à partir de cas industriels représentatifs de la production d'objets manufacturés en grande série et petites séries.<br>Les études de dossiers technologiques proposées doivent permettre l'identification d'innovations technologiques et amener à des études comparatives de coûts. |
| Phases d'un projet industriel (marketing, pré conception, pré industrialisation et conception détaillée, industrialisation, maintenance et fin de vie) |     | <b>P</b> | <b>2</b> |  |
| Principes d'organisation et planification d'un projet (développement séquentiel, chemin critique, découpage du projet en                               |     | <b>P</b> | <b>2</b> |  |

## DP 1 : compétences – Programme ITEC – Centres d'intérêt

|  |            |            |            |  |
|--|------------|------------|------------|--|
| fonctions élémentaires ou en phases)<br>Gestion, suivi et finalisation d'un projet<br>(coût, budget, bilan d'expérience)   |            |            |            |  |
| <b>Les projets pédagogiques et technologiques</b>  |            |            |            |  |
| Étapes et planification d'un projet<br>technologique (revues de projets, travail<br>collaboratif en équipe projet : ENT, base<br>de données, formats d'échange, carte<br>mentale, flux opérationnels)  |            | <b>P/T</b> | <b>3</b>   | <i>Il s'agit d'expliquer et d'illustrer les<br/>grandes étapes d'un projet<br/>technologique et pédagogique pour les<br/>faire vivre aux élèves au cours du cycle<br/>terminal STI2D à travers des<br/>microprojets et un projet technologique<br/>en terminale.</i> |
| Animation d'une revue de projet ou<br>management d'une équipe projet   |            | <b>P/T</b> | <b>3</b>   |  |
| Évaluation de la prise de risque dans un<br>projet par le choix des solutions<br>technologiques (innovations<br>technologiques, notion de coût global,<br>veille technologique)  |            | <b>P/T</b> | <b>2</b>   |  |
| <b>1.2 Créativité et innovation<br/>technologique</b>  | <b>ETC</b> | <b>P/T</b> | <b>Tax</b> | <b>Commentaires</b>  |
| Méthodes de créativité rationnelles et<br>non rationnelles (lois d'évolutions et<br>principes d'innovation, contradictions,<br>relations entre solutions techniques et<br>principes scientifiques/technologiques<br>associés, méthodes de brainstorming) |            | <b>P/T</b> | <b>2</b>   |  |
| Contraintes de réglementation, normes,<br>propriété industrielle et brevets  | <b>*</b>   | <b>P/T</b> | <b>2</b>   |  |
| Dimension Design d'un produit, impact<br>d'une approche Design sur les fonctions,<br>la structure et les solutions techniques  |            | <b>P/T</b> | <b>2</b>   | <i>Enseignement s'appuyant sur des<br/>études de dossiers technologiques<br/>amenant à découvrir et modifier la<br/>relation fonction – solution technique –<br/>formes et ergonomie d'un système<br/>simple.</i>  |
| Intégration des fonctions et<br>optimisation du fonctionnement :<br>approche pluritechnologique et transferts<br>de technologie  | <b>*</b>   | <b>P/T</b> | <b>2</b>   | <i>Enseignement s'appuyant sur des<br/>études de dossiers technologiques<br/>amenant à découvrir comment des<br/>systèmes évoluent à partir<br/>d'intégrations de fonctions et/ou<br/>d'applications de transferts de techno.</i>                                    |
| <b>1.3 Description et représentation</b>   | <b>ETC</b> | <b>P/T</b> | <b>Tax</b> | <b>Commentaires</b>  |
| Analyse fonctionnelle (selon les normes<br>en vigueur : cahier des charges<br>fonctionnel, indices de flexibilité)   | <b>*</b>   | <b>P/T</b> | <b>3</b>   | <i>On se limite à l'analyse et à la<br/>complémentation d'un diagramme en<br/>phase d'analyse, permettant de faire<br/>les liens entre analyse fonctionnelle et<br/>solutions techniques associées.</i>  |
| Représentation d'une idée, d'une<br>solution : croquis, schémas de principe à<br>main levée  | <b>*</b>   | <b>P/T</b> | <b>3</b>   | <i>L'objectif n'est pas de proposer un<br/>modèle de comportement mais de<br/>formaliser et de transmettre une idée,<br/>un principe de solution. Le strict<br/>respect des normes de représentation<br/>n'est donc pas attendu.</i>                                 |
| Schémas cinématique (minimal ou non)<br>et structurel.   | <b>*</b>   | <b>P/T</b> | <b>3</b>   |  |

## 2. Conception mécanique des systèmes

**Objectif général de formation :** définir tout ou partie d'un mécanisme, une ou plusieurs pièces associées et anticiper leurs comportements par simulation. Prendre en compte les conséquences de la conception proposée sur le triptyque Matériau - Énergie - Information.

| 2.1 Conception des mécanismes  | ETC | P/T | Tax | Commentaires   |
|--|-----|-----|-----|--|
| Modification d'un mécanisme : définition volumique et numérique (CAO 3D) des modifications d'un mécanisme à partir de contraintes fonctionnelles   |     | T   | 3   | On se limite à la modification de maquettes volumiques existantes en privilégiant les modes de conception dans l'assemblage.   |
| Définition volumique et numérique (CAO 3D) des formes et dimensions d'une pièce, prise en compte des contraintes fonctionnelles  |     | P/T | 3   | On se limite à la création de pièces à partir de maquettes volumiques de mécanismes existants en privilégiant les modes de conception dans l'assemblage.<br>Les éventuelles mises en plan ne servent qu'à faire apparaître la cotation pertinente par rapport à la réalisation retenue, sans imposer le strict respect des normes de représentation. |
| Influences du principe de réalisation et du matériau choisis sur les formes et dimensions d'une pièce simple   |     | T   | 3   | Enseignement en lien avec des expérimentations réelles sur les procédés, utilisant des progiciels de simulation des procédés adaptés à la découverte et à l'initiation. On proscriit les progiciels professionnels d'utilisation trop complexes à ce niveau.   |
| Choix d'une solution : critères de choix associés à une conception ou à l'intégration d'une solution dans un système global - coût, fiabilité, environnement, ergonomie et design - Matrice de comparaison de plusieurs critères | *   | T   | 2   | Enseignement permettant de faire le lien entre le système pluritechnique retenu comme support de projet et la pertinence des solutions proposées.  |
| Formalisation et justification d'une solution de conception : illustrations 3D (vues photo réalistes, éclatés, mises en plan, diagramme cause effet, carte mentale, présentation PAO)  | *   | P/T | 3   | Permet de former les élèves à l'utilisation maîtrisée et pertinente des outils numériques de présentation à travers des approches structurées résumant le cheminement d'une démarche technologique (investigation, résolution d'un problème technique, projet technologique).  |
| 2.2 Comportement d'un mécanisme et/ou d'une pièce  | ETC | P/T | Tax | Commentaires   |
| Simulations mécaniques : modélisation et simulation (modèle simplifié et modèle numérique, validation des hypothèses)  | *   | T   | 2   | Enseignement permettant de montrer la nécessité d'obtenir un ordre de grandeur des résultats recherchés par l'utilisation d'un modèle simplifié mais accessible aux calculs manuels (à partir de formules).  |
| Résistance des matériaux : hypothèses et modèle poutre, types de sollicitations simples, notion de contrainte et de déformation, loi de Hooke et module d'Young, limite élastique, étude d'une sollicitation simple              | *   | T   | 3   | Utilisation possible de progiciels volumiques intégrant un module d'éléments finis simple et accessible ou d'un progiciel traitant des problèmes plans et axisymétriques.  |
| Équilibre des solides : modélisation des liaisons, actions mécaniques, principe fondamental de la statique, résolution   | *   | P/T | 3   | Prolongement de l'enseignement correspondant des enseignements technologiques communs. Utilisation du modèle de présentation « torseur des   |

## DP 1 : compétences – Programme ITEC – Centres d'intérêt

|   |                |     |   |   |
|---|----------------|-----|---|---|
| d'un problème de statique plane   | M <sup>1</sup> |     |   | <i>actions mécaniques » en mode descriptif uniquement.<br/>Utilisation de progiciels volumiques intégrant un module de traitement du comportement dynamique des systèmes.</i>   |
| Mouvements des mécanismes : modélisation des liaisons, trajectoires, vitesses, accélérations, mouvements plans, résolution graphique d'un problème de cinématique plane |                | P/T | 3 | <i>Utilisation du modèle de présentation « torseur cinématique » en mode descriptif uniquement.<br/>Utilisation possible de progiciels volumiques intégrant un module de traitement du comportement dynamique des systèmes.</i> |
| Impacts environnementaux des solutions constructives : unité fonctionnelle, unités associées  |                | P   | 3 | <i>Utilisation obligatoire d'un progiciel traitant uniquement des impacts environnementaux.</i>   |
| Interprétation des résultats d'une simulation : courbe, tableau, graphe, unités associées   | *              | P/T | 3 | <i>Enseignement amenant à la maîtrise de la lecture des modes de présentation utilisés dans les progiciels de simulation et à la comparaison de différentes versions d'un scénario d'analyse d'un comportement.</i>             |
| Scénario de simulation pour comparer et valider une solution, modifier une pièce ou un mécanisme.   |                | P/T | 3 |   |

### 3. Prototypage de pièces

**Objectif général de formation :** découvrir par l'expérimentation les principes des principaux procédés de transformation de la matière, réaliser une pièce par un procédé de prototypage rapide et valider sa définition par son intégration dans un mécanisme.

| 3.1 Procédés de transformation de la matière   | ETC | P/T | Tax | Commentaires  |
|--|-----|-----|-----|---|
| Principes de transformation de la matière (ajout, enlèvement, transformation et déformation de la matière)<br>Paramètres liés aux procédés<br>Limitations, contraintes liées :<br>- aux matériaux<br>- aux possibilités des procédés<br>- aux coûts<br>- à l'environnement |     | P/T | 3   | <i>Enseignement excluant l'utilisation de moyens de production de type professionnel. La formation à l'optimisation des processus et des paramètres de réglage est exclue.<br/>Les procédés sont abordés par le biais d'expérimentations sur des systèmes didactiques simples, puis par des activités de simulation numérique, des visites d'ateliers et/ou d'entreprises locales et d'analyses de bases de connaissances numériques.</i> |
| Expérimentation de procédés, protocole de mise en œuvre, réalisation de pièces prototypes.   |     | P/T | 3   | <i>Les activités expérimentales proposées s'intéressent aux principes physiques et chimiques employés et aux contraintes techniques associées.</i>  |
| Prototypage rapide : simulation et préparation des fichiers, post traitement de la pièce pour une exploitation en impression 3D  |     | P/T | 3   | <i>Les activités pratiques de prototypage rapide peuvent relever des 3 niveaux suivants :<br/>- prototypage de pièces et validation de ses formes (imprimante 3D) ;<br/>- prototypage de pièces par coulée sous vide d'une pièce en matériau plastique de « bonne résistance » (moule silicone et coulée polyuréthane) ;<br/>- prototypage de pièces de petites dimensions en « vraie matière », alliages</i>                             |
| Coulage de pièces prototypées en résine et/ou en alliage métallique (coulée sous vide)   |     | P/T | 3   |   |

<sup>1</sup> Somme de vecteurs  
CAPET SII – option IM

## DP 1 : compétences – Programme ITEC – Centres d'intérêt

| <b>3.2 Essais, mesures et validation</b>   | <b>ETC</b> | <b>P/T</b> | <b>Tax</b> | <b>Commentaires</b>   |
|--|------------|------------|------------|---|
|  |            |            |            | <i>d'aluminium ou cuivreux (machine semi automatique de coulée sous vide).</i>  |
| Conformité dimensionnelle et géométrique des pièces en relation avec les contraintes fonctionnelles de la maquette numérique   |            | <b>P/T</b> | <b>3</b>   | <i>On se limite à la vérification des spécifications nécessaires à l'intégration d'une pièce prototype dans un mécanisme.</i>   |
| Essais mécaniques sur les matériaux (traction, compression, flexion simple, dureté)  | *          | <b>T</b>   | <b>2</b>   | <i>Approfondissement, dans le cadre des projets, des compétences et connaissances visées dans le tronc commun.</i>  |
| Intégration d'une ou plusieurs pièces dans un système (graphe de montage, assemblages, réglages, essais)   |            | <b>P</b>   | <b>3</b>   | <i>Activité à privilégier lors de l'intégration d'une ou plusieurs pièces prototypées dans un système fonctionnel.</i>  |
| Mesure et validation de performances : essais de caractérisation sur une pièce ou sur tout ou partie d'un système (efforts, déformation, matériau, dimensions, comportements statique, cinématique, énergétique) |            | <b>T</b>   | <b>3</b>   | <i>Ces activités s'effectuent dans le cadre des projets, sur des dispositifs expérimentaux et instrumentés liés aux supports étudiés. Elles permettent de faire apparaître les écarts entre les résultats de simulation et le comportement réel d'un système.</i> |

### Extrait du document d'accompagnement : proposition de centres d'intérêt en ITEC

| <b>Centres d'intérêt proposés</b> |   | <b>Outils et activités mis en œuvre</b>  | <b>Connaissances abordées</b>  | <b>Réf de compétences visées</b>                   |
|-----------------------------------|---|--|--|--|
| <b>CI 1</b>                       | <b>Besoin et performances d'un système</b>                    | Diagrammes SysML adaptés<br>Logiciel CAO 3D et simulations métier associées<br>Instrumentation de mesures  | Description et représentation<br>Comportement d'un mécanisme ou d'une pièce  | CO7.itec1<br>CO7.itec2                             |
| <b>CI 2</b>                       | <b>Compétitivité, design et ergonomie des systèmes</b>        | Logiciel CAO 3D<br>Méthodes de créativité  | Description et représentation<br>Créativité et innovations technologiques<br>Comportement d'un mécanisme ou d'une pièce      | CO7.itec2  |
| <b>CI 3</b>                       | <b>Eco-conception des mécanismes</b>                          | Logiciel CAO 3D<br>Logiciel éco conception ACV<br>Logiciel d'aide au choix des matériaux   | Description et représentation<br>Conception des mécanismes   | CO7.itec3<br>CO7.itec4.                            |
| <b>CI 4</b>                       | <b>Structure, matériaux et protections d'un système</b>       | Logiciel CAO 3D et module analyse mécanique (statique, cinématique, dynamique et RdM associés)<br>Logiciel d'aide au choix des matériaux<br>Machine d'essais des matériaux<br>Supports didactiques | Description et représentation<br>Conception des mécanismes<br>Comportement d'un mécanisme ou d'une pièce                     | CO8.itec1<br>CO8.itec2<br>CO8.itec3.<br>CO8.itec4. |
| <b>CI 5</b>                       | <b>Transmission de mouvement et de puissance d'un système</b> | Logiciel CAO 3D et module analyse mécanique (statique, cinématique, dynamique et RdM associés)<br>Bases de connaissances transformation de mv't, transmission de puissance<br>Supports didactiques | Description et représentation<br>Conception des mécanismes<br>Comportement d'un mécanisme ou d'une pièce                     | CO8.itec1<br>CO8.itec2<br>CO8.itec3.<br>CO8.itec4. |
| <b>CI 6</b>                       | <b>Procédés de réalisation</b>                                | Logiciel CAO 3D et modules de simulation des procédés associés<br>Bases de données matériaux et procédés<br>Machines didactisées de procédés   | Description et représentation<br>Relation PMP<br>Comportement d'un mécanisme ou d'une pièce<br>Essais, mesures et validation | CO9.itec1.<br>CO9.itec2.<br>CO9.itec3              |

## Centres d'intérêt retenus pour l'enseignement technologique transversal

|       |   |
|-------|---|
| CI 1  | Développement durable et compétitivité des produits                 |
| CI 2  | Design, architecture et innovations technologiques                  |
| CI 3  | Caractérisation des matériaux et structures                         |
| CI 4  | Dimensionnement et choix des matériaux et structures                |
| CI 5  | Efficacité énergétique dans l'habitat et les transports             |
| CI 6  | Efficacité énergétique liée au comportement des matériaux           |
| CI 7  | Formes et caractéristiques de l'énergie                             |
| CI 8  | Caractérisation des chaînes d'énergie                               |
| CI 9  | Amélioration de l'efficacité énergétique dans les chaînes d'énergie |
| CI 10 | Efficacité énergétique liée à la gestion de l'information           |
| CI 11 | Commande temporelle des systèmes                                    |
| CI 12 | Formes et caractéristiques de l'info                                |
| CI 13 | Caractérisation des chaînes d'info.                                 |
| CI 14 | Traitement de l'information   |
| CI 15 | Optimisation des paramètres par simulation globale                  |

## Compétences du programme de l'enseignement technologique transversal

| Objectifs de formation           |   | Compétences attendues  |
|----------------------------------|---|--|
| Société et développement durable | O1 - Caractériser des systèmes privilégiant un usage raisonné du point de vue développement durable                   | CO1.1. Justifier les choix des matériaux, des structures d'un système et les énergies mises en œuvre dans une approche de développement durable<br>CO1.2. Justifier le choix d'une solution selon des contraintes d'ergonomie et d'effets sur la santé de l'homme et du vivant   |
|                                  | O2 - Identifier les éléments permettant la limitation de l'Impact environnemental d'un système et de ses constituants | CO2.1. Identifier les flux et la forme de l'énergie, caractériser ses transformations et/ou modulations et estimer l'efficacité énergétique globale d'un système<br>CO2.2. Justifier les solutions constructives d'un système au regard des impacts environnementaux et économiques engendrés tout au long de son cycle de vie   |
| Technologie                      | O3 - Identifier les éléments influents du développement d'un système  | CO3.1. Décoder le cahier des charges fonctionnel d'un système<br>CO3.2. Évaluer la compétitivité d'un système d'un point de vue technique et économique  |
|                                  | O4 - Décoder l'organisation fonctionnelle, structurelle et logicielle d'un système                                    | CO4.1. Identifier et caractériser les fonctions et les constituants d'un système ainsi que ses entrées/sorties<br>CO4.2. Identifier et caractériser l'agencement matériel et/ou logiciel d'un système<br>CO4.3. Identifier et caractériser le fonctionnement temporel d'un système<br>CO4.4. Identifier et caractériser des solutions techniques relatives aux matériaux, à la structure, à l'énergie et aux informations (acquisition, traitement, transmission) d'un système |
|                                  | O5 - Utiliser un modèle de comportement pour prédire un fonctionnement ou valider une performance                     | CO5.1. Expliquer des éléments d'une modélisation proposée relative au comportement de tout ou partie d'un système<br>CO5.2. Identifier des variables internes et externes utiles à une modélisation, simuler et valider le comportement du modèle<br>CO5.3. Évaluer un écart entre le comportement du réel et le comportement du modèle en fonction des paramètres proposés  |
| Communication                    | O6 - Communiquer une idée, un principe ou une solution technique, un projet, y compris en langue étrangère            | CO6.1. Décrire une idée, un principe, une solution, un projet en utilisant des outils de représentation adaptés<br>CO6.2. Décrire le fonctionnement et/ou l'exploitation d'un système en utilisant l'outil de description le plus pertinent<br>CO6.3. Présenter et argumenter des démarches, des résultats, y compris dans une langue étrangère  |

DP 2 – matrice de l'enseignement technologique transversal

| Chapitre 1 et 2                     |  | H   | Chapitre 3 | Centres d'intérêts et répartitions des heures |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |
|-------------------------------------|--|-----|------------|---|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|--|--|--|
|                                     |  |     |            | H   | 1  | 2  | 3  | 4  | 5 | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |  |  |  |  |  |
| Compétitivité et créativité         | Paramètres de la compétitivité             | 6   |            |   |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |
|                                     | Cycle de vie d'un produit                  | 6   |            |   |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |
| Eco conception                      | Compromis CEC                              | 4   |            |   |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |
|                                     | Étapes de la démarche                      | 8   |            |   |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |
|                                     | Mise à disposition des ressources          | 20  |            |   |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |
| Approche fonctionnelle des systèmes | Utilisation raisonnée des ressources       | 16  |            |   |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |
|                                     | Organisation fonct. d'une chaîne d'énergie | 25  |            |   |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |
| Outils de représentation            | Organisation fonct. d'une chaîne d'info.   | 15  |            |   |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |
|                                     | Représentation du réel                     | 20  |            |   |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |
| Approche comportementale            | Représentations symboliques                | 20  |            |   |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |
|                                     | Modèles de comportement                    | 4   |            |   |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |
|                                     | Comportement des matériaux                 | 8   |            |   |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |
|                                     | Comportement mécanique des S.              | 30  |            |   |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |
|                                     | Structures porteuses                       | 16  |            |   |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |
| Approche systémique                 | Comportement énergétique                   | 32  |            |   |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |
|                                     | Comportement informationnel des systèmes   | 30  |            |   |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |
|                                     | sous total chapitres 1 et 2                | 260 |            |   |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |
| TOTAL                               |  | 420 | 35         | 25  | 26 | 55 | 17 | 36 | 6 | 18 | 41 | 23 | 47 | 6  | 12 | 60 | 12 |    |    |  |  |  |  |  |
| Heures première                     |  | 240 | 24         | 24  | 22 | 22 | 12 | 18 | 6 | 12 | 20 | 18 | 20 | 6  | 8  | 28 | 0  |    |    |  |  |  |  |  |
| Heures terminale                    |  | 180 | 11         | 1   | 4  | 33 | 5  | 18 | 0 | 6  | 21 | 5  | 27 | 0  | 4  | 32 | 12 |    |    |  |  |  |  |  |

| Séquences de première                                |  | Compétences |    |    |    |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|-------------|----|----|----|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1- Éco construction des produits                     | CO1.1 / CO2.1 / CO6.1 /                  | 24          | 12 |    |    |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2- Design et architecture des produits               | CO1.2 / CO2.2 / CO6.1 /                  | 24          |    | 24 |    |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3- Structure et matériaux dans les ouvrages          | CO4.1 / CO4.4 / CO6.2 /                  | 16          |    |    | 10 | 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4- Énergie dans les ouvrages                         | CO4.1 / CO4.2 / CO4.4 / CO6.2            | 16          |    |    |    |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5- Information dans les ouvrages                     | CO4.1 / CO4.2 / CO4.3 / CO4.4 / CO6.2    | 16          |    |    |    |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6- Efficacité énergétique et matériau                | CO1.1 / CO2.1 / CO2.2 // CO5.1 / CO6.2 / | 32          | 6  |    |    |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7- Efficacité énergétique et SI                      | CO1.1 / CO2.1 / CO2.2 // CO5.1 / CO6.2 / | 32          | 6  |    |    |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8- Structure et matériaux des systèmes mécatroniques | CO2.2 / CO5.1 / CO5.2 / CO6.2 /          | 16          |    |    |    |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9- Énergie dans les systèmes mécatroniques           | CO2.2 / CO5.1 / CO5.2 / CO6.2 /          | 16          |    |    |    |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10- Information dans les systèmes mécatroniques      | CO2.2 / CO5.1 / CO5.2 / CO6.2 /          | 16          |    |    |    |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11- Comportement des systèmes                        | CO3.1 / CO3.2 / CO5.3                    | 32          |    |    |    |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |



DP 2 – matrice de l'enseignement technologique transversal

|                             |   | Centres d'intérêts et répartitions des heures |            |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
|-----------------------------|---|---|------------|----|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
|                             |   | H   | 1          | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7 | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |   |
| Compétitivité et créativité | Chapitre 1 et 2                                       | H   | Chapitre 3 |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
|                             | Paramètres de la compétitivité                        | 6   |            | 6  |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| Eco conception              | Cycle de vie d'un produit                             | 6   | 3          | 3  |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
|                             | Compromis CEC   | 4   |            | 2  |    |    |    | 2  |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
|                             | Étapes de la démarche                                 | 8   | 4          | 4  |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
|                             | Mise à disposition des ressources                     | 20  | 20         |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
|                             | Utilisation raisonnée des ressources                  | 16  | 4          |    | 4  |    |    |    | 4 |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
|                             | Organisation fonctionnelle d'une chaîne d'énergie     | 25  |            |    | 10 |    |    | 4  |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
|                             | Organisation fonctionnelle d'une chaîne d'information | 15  |            |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
|                             | Traitement de l'information                           | 22  |            |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| Outils de représentation    | Représentation du réel                                | 20  | 2          | 10 | 2  | 2  | 2  | 2  |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
|                             | Représentations symboliques                           | 20  |            |    | 4  | 1  | 1  | 2  |   |    |    |    |    |    |    |    | 4  | 1 |
| Approche comportementale    | Modèles de comportement                               | 4   |            |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
|                             | Comportement des matériaux                            | 8   | 12         | 2  | 4  | 8  | 4  |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    | 1 |
|                             | Comportement mécanique des systèmes                   | 30  |            |    | 12 | 20 | 2  |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    | 6 |
|                             | Structures porteuses                                  | 16  |            |    |    | 16 | 6  |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| Comportement énergétique    | Comportement énergétique                              | 32  |            |    | 8  | 20 |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
|                             | Comportement informationnel des systèmes              | 30  |            |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
|                             | TOTAL   | 420   | 35         | 25 | 26 | 55 | 17 | 36 | 6 | 18 | 41 | 23 | 47 | 6  | 12 | 60 | 12 |   |
| Heures première             |   | 240   | 24         | 24 | 22 | 22 | 12 | 18 | 6 | 12 | 20 | 18 | 20 | 6  | 8  | 28 | 0  |   |
| Heures terminale            |   | 180   | 11         | 1  | 4  | 33 | 5  | 18 | 0 | 6  | 21 | 5  | 27 | 0  | 4  | 32 | 12 |   |

|  |   | Centres d'intérêts et répartitions des heures |    |   |    |    |   |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|--|---|---|----|---|----|----|---|----|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
|  |   | H   | 1  | 2 | 3  | 4  | 5 | 6  | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |    |
| Séquences de terminales  | 1- Traitement de l'information  | 18  |    |   |    |    |   |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|  | 2- Dimensionnement des structures   | 12  |    |   | 12 |    |   |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    | 18 |
| 3- Solutions et comportement des structures dans l'habitat                             | 4-Solutions et comportement de l'énergie dans l'habitat                                   | 12  |    |   | 2  | 10 |   |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|  | 5-Gestion de l'information dans l'habitat   | 12  |    |   |    |    |   | 4  |   |   | 8 |    |    |    |    |    |    |    |
| 6- Eco conception, éco construction et choix des matériaux                             | 7- Performances et pilotage des systèmes multisources                                     | 18  | 12 |   |    |    |   | 4  |   |   | 2 |    |    |    |    |    |    |    |
|  | 8- Solutions constructives et comportement des structures dans les systèmes mécatroniques | 24  |    |   |    |    | 6 |    |   |   | 6 |    |    |    |    |    |    | 12 |
| 9-Solutions constructives et comportement de l'énergie dans les systèmes mécatroniques | 10- Commande temporelle des systèmes mécatroniques  | 12  |    |   |    |    |   |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|  | 11- Modélisation et comportement des systèmes   | 36  |    |   |    |    |   | 10 |   |   |   |    |    |    |    |    |    | 12 |

## DP 3 : fiche séquence

| <b>SÉQUENCE 8</b>   |      | Solutions constructives et comportement des structures dans les systèmes mécatroniques   |  |   |                     |    |
|---|------|--|--|---|---------------------|----|
| <b>Centres d'intérêt abordés dans la séquence (pas plus de 3)</b>   |      | <b>Classe de 32 élèves ITEC / effectif du groupe</b>   |  | <b>16 élèves</b>  |                     |    |
| 1   | CI 3 | Caractérisation des matériaux et structures  |  | 2 h   |                     |    |
| 2   | CI 4 | Dimensionnement et choix des matériaux et structures   |  | 10 h  |                     |    |
| 3   |      |  |  |   |                     |    |
| Nombre de semaines<br>Horaire total de l'élève<br>Horaire élève classe entière<br>Horaire élève groupe *        |      | 2 semaines<br>+ 1 d'évaluation<br>12 heures<br><b>6 h</b><br><b>6 h</b>  |  | <b>2</b><br>heures en classe entière<br><b>3</b><br>heures en groupes |                     |    |
| <b>Activités en groupes allégés</b>   |      |  |  |   |                     |    |
|   |      | Activité pratique 1  | Activité pratique 2  | Activité pratique 3   | Activité pratique 4 |    |
| <b>CI 3 / CI 4</b>  |      |  |  |   |                     |    |
| <b>Sem 1</b>  |      | <b>Cours</b>   |  |   |                     |    |
|   |      | 3.2.1 Transformateurs et modulateurs d'énergie associés<br>3.2.2 Stockage d'énergie<br>1.2.3 Utilisation raisonnée des ressources (optimisation des masses et des assemblages)<br>2.3.5 Comportement énergétique des systèmes  |  |   |                     |    |
|   |      | 2h   |  |   |                     |    |
|   |      | 2.3.2 Comportement des matériaux<br>2.3.3 Comportement mécanique des systèmes<br>3.1.1 Choix des matériaux<br>3.1.2 Typologie des solutions constructives des liaisons entre solides<br>2.2 Représentation du réel et représentations symboliques  |  |   |                     |    |
|   |      | 2h   |  |   |                     |    |
|   |      | Évaluation en classe entière<br>Répartition des élèves   |  |   |                     |    |
| <b>Sem 2</b>  |      | <b>3h</b>  |  |   |                     |    |
|   |      | L'objectif général de cette séquence est d'approfondir les relations optimisant la réalisation des systèmes mécaniques à travers leur conception et leur dimensionnement.<br>L'optimisation des masses et des assemblages sera privilégiée. Cela inclut l'approche de l'étude des comportements des structures en lien avec les matériaux qui les constituent. |  |   |                     |    |
|   |      | Nb élèves  | 4  | 4   | 4                   | 4  |
|   |      | Nb d'îlots   | 1  | 1   | 1                   | 1  |
|   |      | Heures élèves  | 3 h  |   |                     |    |
|   |      | Objectif   | Le paramétrage et l'analyse des résultats donnés par un logiciel de simulation de comportement sous charge permettront de caractériser des matériaux, de justifier leur choix, de caractériser un constituant mécanique et de justifier son choix. |   |                     |    |
| <b>Sem 3</b>  |      | <b>2h</b>  |  |   |                     |    |
| Rotations   |      | Rotation des activités en groupes allégés  |  |   |                     |    |
|   |      | S1   | G1   | G2  | G3                  | G4 |
|   |      | S2   | G2   | G1  | G4                  | G3 |
| <i>Classe de 32 élèves divisée en 2 groupes allégés de 16 élèves, rotation gérée sur 4 groupes de 4 élèves.</i> |      |  |  |   |                     |    |

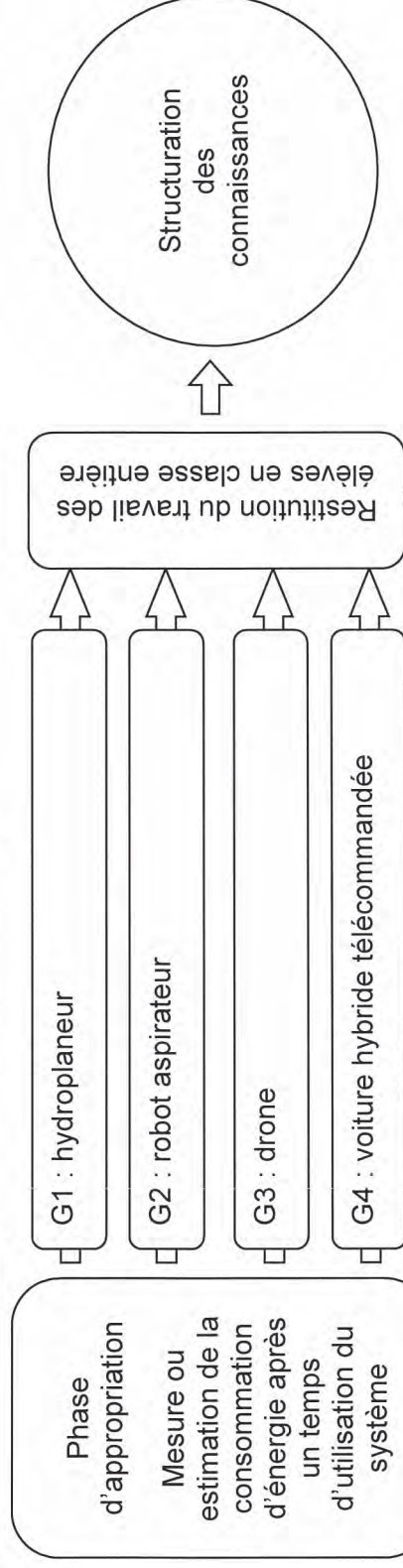
Situation de problème

La masse embarquée d'un système mobile a-t-elle une influence sur sa consommation d'énergie ?

Dossier Technique DP 4 : synoptique de la séquence

Semaine 1

Démarche d'investigation

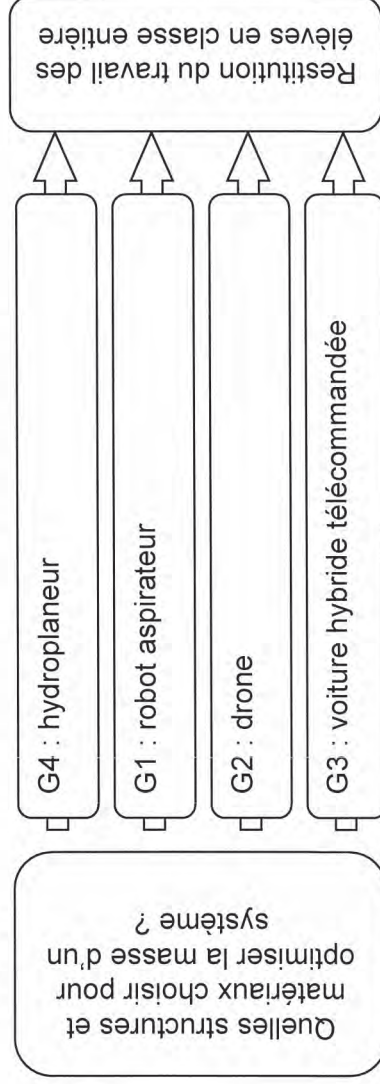


Problème technique à résoudre

Quelles structures et matériaux choisir pour optimiser la masse d'un système ?

Semaine 2

Activités pratiques de découverte



Semaine 3

