

T3

La modélisation et la simulation des objets et systèmes techniques

Dans les activités scientifiques et technologiques, le lien est indissociable et omniprésent entre la description théorique d'un objet et sa modélisation, la simulation et l'expérimentation.

En technologie, les modélisations numériques et les simulations informatiques fournissent l'occasion de confronter une réalité virtuelle à la possibilité de sa réalisation matérielle et d'étudier le passage d'un choix technique aux conditions de sa matérialisation. Les activités de modélisation et de simulation sont des contributions majeures pour donner aux élèves les fondements d'une culture scientifique et technologique.

Dans cette thématique, la démarche d'investigation est privilégiée et une attention particulière est apportée au développement des compétences liées aux activités expérimentales.

Attendus de fin de cycle :• Analyser le fonctionnement et la structure d'un objet.

• Utiliser une modélisation et simuler le comportement d'un objet.

3.1 Analyser le fonctionnement et la structure d'un objet

| | | |
|--------------|--|--|
| 3.1.1 | Respecter une procédure de travail garantissant un résultat en respectant les règles de sécurité et d'utilisation des outils mis à disposition. - Procédures, protocoles. - Ergonomie. | <p><i>Les activités expérimentales ont pour objectif de vérifier les performances d'un objet technique et de vérifier qu'elles sont conformes au cahier des charges.</i></p> <p>Les activités de montage et de démontage permettent de comprendre l'architecture et le fonctionnement d'un objet technique.</p> <p>Les matériaux utilisés sont justifiés et les flux d'énergie et d'information sont repérés et analysés.</p> <p>Diagrammes, graphes.</p> <p>Logiciels de CAO.</p> <p>Une réflexion doit être menée entre les résultats de mesure et le contexte de leur obtention.</p> <p>Les élèves doivent être sensibilisés à l'adéquation entre les grandeurs à mesurer et les instruments de mesure.</p> |
| 3.1.2 | Associer des solutions techniques à des fonctions. - Analyse fonctionnelle systémique. | |
| 3.1.3 | Analyser le fonctionnement et la structure d'un objet, identifier les entrées et sorties. - Représentation fonctionnelle des systèmes. - Structure des systèmes. - Chaîne d'énergie. - Chaîne d'information. | |
| 3.1.4 | Identifier le(s) matériau(x), les flux d'énergie et d'information sur un objet et décrire les transformations qui s'opèrent. - Familles de matériaux avec leurs principales caractéristiques. - Sources d'énergies. - Chaîne d'énergie. - Chaîne d'information. | |
| 3.1.5 | Décrire, en utilisant les outils et langages de descriptions adaptés, le fonctionnement, la structure et le comportement des objets. - Outils de description d'un fonctionnement, d'une structure et d'un comportement. | |
| 3.1.6 | Mesurer des grandeurs de manière directe ou indirecte. - Instruments de mesure usuels. - Principe de fonctionnement d'un capteur, d'un codeur, d'un détecteur. - Nature du signal : analogique ou numérique. - Nature d'une information : logique ou analogique. | |
| 3.1.7 | Interpréter des résultats expérimentaux, en tirer une conclusion et la communiquer en argumentant. - Notions d'écart entre les attentes fixées par le cahier des charges et les résultats de l'expérimentation. | |

3.2 Utiliser une modélisation et simuler le comportement d'un objet

| | | |
|--------------|--|--|
| 3.2.1 | Utiliser une modélisation pour comprendre, formaliser, partager, construire, investiguer, prouver. - Outils de description d'un fonctionnement, d'une structure et d'un comportement. | La modélisation volumique pour des objets techniques simples peut être exigée. En revanche, la modélisation pour étudier le comportement d'un objet technique ne peut être exigée. |
| 3.2.2 | Simuler numériquement la structure et/ou le comportement d'un objet. Interpréter le comportement de l'objet technique et le communiquer en argumentant. - Notions d'écart entre les attentes fixées par le cahier des charges et les résultats de la simulation. | Diagrammes, graphes. Logiciels de CAO. |

Repères de progressivité

Un modèle numérique est une représentation virtuelle d'un objet technique, réalisée en vue de valider des éléments de solutions préalablement imaginés ou d'en étudier certains aspects. Il ne s'agit pas « d'apprendre des modèles » mais d'apprendre à utiliser des modèles, voire à créer un modèle géométrique. Dans un premier temps, les activités de modélisation seront conduites sur des objets techniques connus des élèves. On privilégiera tout d'abord les modèles à valeur explicative puis les modèles pour construire. En fin de cycle, l'accent sera mis sur les hypothèses retenues pour utiliser une modélisation de comportement fournie et sur la nécessité de prendre en compte ces hypothèses pour interpréter les résultats de la simulation. Il sera pertinent de montrer l'influence d'un ou deux paramètres sur les résultats obtenus afin d'initier une réflexion sur la validité des résultats.