Physique appliquée

TEB1071-NTEN_AU

Domaine : **Sciences** Grade académique : **Bachelier en Automatisation - Namur**
Niveau de certification : **6** Cycle : **Premier Cycle** Année académique : **2026-2027** (Q2)

CRÉDITS ECTS	VOLUME HORAIRE
3	**40 h**
PRÉREQUIS	**CO-REQUIS**
Aucun	*Aucun*

IMPLANTATION	DIRECTEUR DE DÉPARTEMENT DU DOMAINE	RESPONSABLE DE L'UE	ENSEIGNANTS INTERVENANTS
Département technique de Namur	Willem Kuypers	Jean-Christian BERTHOLET	Jean-Christian BERTHOLET

PROGRAMME D'ÉTUDES

Programme	Bloc	Caractère
IE-Automatisation	1	Obligatoire

Partie 1 Contribution de l'UE au profil d'enseignement du programme et acquis d'apprentissage spécifiques (AAS) sanctionnés par l'évaluation

CONTEXTUALISATION

- Mener une discussion et argumenter en utilisant les termes techniques adéquats ;
- Comprendre les notices techniques rédigées en anglais propres aux appareils rencontrés en milieu industriel ;
- Analyser une situation donnée sous ses aspects techniques et scientifiques, puis proposer des solutions qui tiennent compte des contraintes ;
- Analyser et comprendre un processus industriel automatisé tant au niveau de la partie commande que de la partie opérative dans le but d'effectuer la maintenance du système, de l'adapter à de nouveaux besoins en le faisant évoluer ;
- Choisir, installer et mettre en œuvre l'instrumentation industrielle appropriée aux besoins du processus concerné

ACQUIS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES (AAS)

L'étudiant sera capable au terme de l'activité de :

-expliquer ce qu'est une pression, d'en déduire les concepts de pression hydrostatique et de poussée d'Archimède;

-de décrire des différents écoulements de fluides, d'expliquer les différences entre fluides parfaits et réels à l'aide des concepts de viscosité, de rhéologie. Il sera capable aussi de donner quelques applications;

-expliquer la notion de pression au niveau macroscopique à l'aide de paramètres microscopiques comme les caractéristiques des molécules d'un gaz. Il sera aussi capable d'exprimer les quantités de matière en moles. Il sera capable d'expliquer les relations qui existent entre pression, volume et température d'un gaz dans les cas des gaz parfaits et réels;

-expliquer les nuances entre les concepts de température et de chaleur et de calculer les quantités de chaleur transférées lors de processus d'échauffements, de fusion, d'ébullition. Il sera capable aussi de décrire qualitativement et quantitativement les processus de transports de chaleur;

-quantifier la dilatation de la matière lorsque celle-ci est soumise à un échauffement dans le cas des solides, liquides et gaz;

-décrire la relation entre transfert de chaleur, travail et énergie totale d'un système fermé. Il sera aussi capable d'expliquer la notion de transformation thermodynamique;

-d'expliquer à l'aide d'exemples l'évolution naturelle des systèmes et d'aborder da notion d'entropie;

-de décrire le fonctionnement de quelques machines thermiques à l'aide des concepts vus plus haut : machine frigo, moteur à essence, moteur diesel.

Dans chaque partie, l'étudiant sera capable :

-d'identifier les grandeurs physiques impliquées et aussi d'en donner des ordres de grandeurs;

-d'appliquer les concepts à des cas pratiques en relation avec les objectifs de la formation

Chaque partie est d'abord vue sous un aspect théorique avec des illustrations puis une séance de travaux dirigés est organisée.

OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE

Document annexe à la fiche UE accessible via un lien explicitant en quoi le programme d'études s'inscrit dans une politique de développement durable. Une ou plusieurs UE spécifique(s) pourraient être ciblée(s) dans cette annexe.

Partie 2 Description de l'unité d'enseignement

OBJECTIFS

À définir

CONTENU

Un document est disponible reprenant un résumé des thèmes abordés de l'ensemble de la matière. Il contient aussi une longue liste d'exercices avec solutions. Un autre document complet est proposé aux étudiants comprenant l'intégralité du cours théorique. L'un et l'autre s'articule de la manière suivante :

1 Hydrostatique : Fluide parfait et fluide réel. Notion de pression. Principes de la statique des fluides (Pascal, Archimède, applications). Tension superficielle et capillarité.

2 Hydrodynamique : Ecoulement des fluides. Formule de Torricelli. Equation de continuité. Equation de Bernoulli ; signification physique. Equation de l'énergie généralisée. Applications.

3 Etude de fluides réels. Compressibilité d'un fluide. Coeffecient de viscosité. Mesure du coefficient de viscosité. Loi de Poiseuille. Etudes des écoulements : laminaire, turbulent. Ecoulements particuliers. Vitesse supersonique. Applications

4 Théorie cinétique des gaz : Solides et liquides. Atomes et molécules. La mole. Volume molaire. Pression des gaz. Libre parcours moyen. Energie cinétique moyenne.

5 Loi des gaz parfaits : Gaz parfaits. Dilatation des gaz. Loi de Boyle-Mariotte. Loi de Gay-Lussac. Loi de Charles. Equations des gaz réels de Van der Waals. Loi des pressions partielles de Dalton.

6 Chaleur, calorimétrie et transformations de phase : Notions de température, échelles de température, mesure de la température. Dilatation des solides : linéique, surfacique et volumique. Chaleur spécifique. Calorimètre. Changement d'état.

7 Premier principe de la thermodynamique : système qui subit un cycle, changement d'état d'un système. L'énergie interne. L'enthalpie. Chaleur massique à pression et à volume constant.

Second principe de la thermodynamique : L'évolution réversible. L'entropie. Variation d'entropie au cours des évolutions réversibles. Principe de l'augmentation d'entropie. Cycle de Carnot.

7 Transformation de l'énergie thermique : Principe de l'équivalence. Machines thermiques : Machine à vapeur, moteur à explosion, moteur Diesel, turbines à vapeur et à gaz.

SOURCES ET RÉFÉRENCES

ALONSO FINN, Physique générale, tomes 1 et 2, Interéditions

Le cours de physique de FEYNMANN, Mécanique 1 et 2, DUNOD

SUPPORTS DE COURS

Activité d'apprentissage	Support
ATEN1071 — Processus thermiques et fluidiques	Syllabus sur Moodle

Partie 3 Méthodologie mise en œuvre et éventuel découpage de l'UE

DESCRIPTION DES ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE (AA) AU REGARD DE LEUR STATUT

Activité d'apprentissage	Heures	Langue d'enseignement	Langue d'évaluation
ATEN1071 — Processus thermiques et fluidiques	80 h	Français	Français

MÉTHODES D'ENSEIGNEMENT ET D'APPRENTISSAGE

Activité d'apprentissage	Méthodes d'enseignement et d'apprentissage
ATEN1071 — Processus thermiques et fluidiques	Cours magistral

DÉTERMINATION DE LA COHÉRENCE PÉDAGOGIQUE EN CAS DE REGROUPEMENT D'AA FAISANT L'OBJET D'UNE ÉVALUATION DISTINCTE

À définir

Partie 4 Évaluation de l'unité d'enseignement

STRUCTURE DU DISPOSITIF GÉNÉRAL D'ÉVALUATION (EN LIEN AVEC LE PROGRAMME D'ÉTUDES)

Évaluation non intégrée.

MÉTHODOLOGIE DE CONSTRUCTION DE LA NOTE FINALE DE L'UE

À définir

LA PONDÉRATION DE L'ÉVALUATION DE L'UE À DES FINS DE DÉLIBÉRATION LORS DU CALCUL DE LA MOYENNE

Au sein du programme d'études, lors du calcul de la moyenne, la pondération de l'évaluation de l'unité d'enseignement est effectuée sur base des crédits affectés à cette unité d'enseignement et évalués

MODALITÉS D'ÉVALUATION PAR ACTIVITÉ D'APPRENTISSAGE

Activité d'apprentissage	Modalités d'évaluation
ATEN1071 — Processus thermiques et fluidiques	Examen oral avec temps de préparation. Chaque étudiant reçoit une fiche de questions, il prépare et il présente individuellement ses résultats. Des questions complémentaires sont ensuite posées.

MODALITÉS CONCRÈTES D'ÉVALUATION

Une mention sur la fiche informera les étudiants du fait que les précisions sur les épreuves seront disponibles sur Moodle au plus tard 6 semaines avant l'évaluation.