

## Physique appliquée

<b>Domaine</b>	Ingénierie et Architecture
<b>Filière</b>	Génie électrique
<b>Orientation</b>	Systèmes énergétiques (EN)
<b>Mode de formation</b>	Temps partiel/En emploi

### Informations générales

Nom	: Physique appliquée
Identifiant	: PhyApp
Années académiques	: 2017-2018, 2018-2019, 2019-2020, 2020-2021, 2021-2022
Responsable	: Silvia Schintke
Charge de travail	: 60 heures d'études
Périodes encadrées	: 32 (= 24 heures)

Semestre	E1	S1	S2	E2	S3	S4	E3	S5	S6	E4	S7	S8
Cours								32				

### Connaissances préalables recommandées

L'étudiant doit connaître et savoir utiliser les notions suivantes :

- bases de la thermique ;
- éléments de thermodynamique ;
- équations différentielles linéaires des 1er et 2ème ordres.

Les unités d'enseignement PHY1 (physique) et MAE2 (mathématiques) permettent d'acquérir ces connaissances.

### Objectifs

A l'issue de cette unité d'enseignement, l'étudiant-e sera capable de :

- énoncer et expliquer les concepts de base dans les domaines de la thermodynamique ainsi que les modes de transfert de la chaleur ; énoncer et expliquer les lois physiques qui s'y rapportent et les modèles théoriques correspondants ;
- appliquer les concepts des bilans énergétiques et des flux énergétiques à la compréhension des applications techniques et à la résolution de problèmes rencontrés dans le domaine de l'énergétique ;
- décrire le principe de fonctionnement des machines thermiques et expliquer les modèles théoriques correspondants (différents cycles thermiques des moteurs thermiques et des turbines à gaz) ;
- appliquer la loi de Fourier de conduction thermique aux cas des applications techniques et à la résolution de problèmes en régime stationnaire pour des situations de géométrie plane, cylindrique et sphérique ; exprimer les coefficients de transfert de chaleur et des résistances thermiques correspondants ; résoudre des problèmes de régime transitoire en cas d'échauffement sinusoïdal ou newtonien ;
- décrire les caractéristiques de la convection forcée et de la convection libre; expliquer les critères de leur distinction ; expliquer le principe de calcul de coefficient de transfert de chaleur dans ces différents cas ; calculer le coefficient de

transfert de chaleur par convection à partir des tables dans des cas pratiques ; appliquer une approche simplifiée pour le cas de convection libre dans l'air et pour des géométries simples ;

- décrire le rayonnement d'un corps noir (loi de Planck) et d'un corps gris ; appliquer la loi de Wien et la loi de Stefan-Boltzmann ; tenir compte du rayonnement dans des problèmes de calcul de transfert de chaleur.
- modéliser des problèmes de transfert de chaleur multimode par des circuits électriques équivalents.

### Contenu et formes d'enseignement

Répartition des périodes indiquée à titre informatif.

**Cours:** 32 périodes

- Rappel et résumé des notions de base en thermodynamique	2
- Différentes formes d'énergie et de stockage d'énergie; pouvoir énergétique des combustibles, bases de la mécanique des fluides	2
- Notions d'entropie et d'enthalpie, deuxième principe de thermodynamique et les machines thermiques	2
- Les cycles thermiques des machines de Carnot, de Diesel, d'Otto et du moteur Stirling	2
- Les pompes à chaleur et les machines frigorifiques, diagrammes de Mollier	3
- Les cycles thermiques des compresseurs et des turbines; bilan énergétiques	2
- Introduction aux différents types de transfert de chaleur; notion du flux thermique et analogies en électricité	1
- Conduction thermique, convection et rayonnement (corp noir/corps gris) & applications	4
- Transfert de chaleur multimode & applications	2
- Principe de fonctionnement et bilans énergétiques de cellules solaires thermiques et de cellules photovoltaïques, rôle et effets de température et de transfert de chaleur	2
- Principe des piles à combustible, bilans énergétiques, rôle et effet de température et de transfert de chaleur	2
- Thermoélectricité & applications	2
- Exemples de transfert de chaleur en régime transitoire, conséquences lors des mesures de température	2
- Etude d'applications récentes de R&D et dans l'industrie	4

### Bibliographie

Aucune information

### Contrôle de connaissances

**Cours :** l'acquisition des matières de cet enseignement sera contrôlée au fur et à mesure par des tests et des travaux personnels tout au long de son déroulement. Il y aura au moins 3 tests d'une durée totale d'au moins 2 périodes.

**Calcul de la note finale**

Note finale = moyenne cours x 1