**Profound thermodynamics**

3h lessons + 1h30TD/Week; 67h30/Semester

**Teaching objectives:** To enable the acquisition of basic knowledge in the field of thermodynamics and to provide more information on several applications in the industrial field.

**Recommended prior knowledge:** Thermodynamics and chemical kinetics (S2).

**Content of subject:**

**Chapter I: Reminders of the basic notions of thermodynamics**

* Thermodynamic state of a system.
* The zero principle of thermodynamics.
* The first principle of thermodynamics: energy.
* The second principle: entropy.
* The third law of thermodynamics.

**Chapter II: Thermodynamic cycles**

* General cycles properties
* Carnot cycle
* Otto cycle
* Diesel cycle
* Bryton cycle
* Stirling and Ericsson cycle
* Cycle with phase change

**Chapter III: Gas mixtures and wet air**

* Generality
* Dalton’s law
* Study of humid air
* Absolute humidity and relative humidity
* Wet thermometer temperature
* The psychrometric diagram

**Chapter IV: Introduction to combustion**

* Fuels
* Enthalpies
* Equations

**Chapter V: Study of vapors**

* Liquids and vapors – General
* Diagram of a liquid
* Energy Functions
* Boiling liquid
* Dry saturating steam
* Wet steam
* Superheated steam
* Water vapor diagram

**Evaluation method:** Continuous monitoring 33%; Final exam 67%

**References**

1. Theirry Meyer. La thermodynamique en prépa et à l'agrégation. Ellipses 2018.

2. George Conczi. Comprendre la thermodynamique. Ellipses 2018.

3. Jean Philippe Ansermet et Sylain Béchet. Thermodynamique. Presses Polytechniques et Universitaires, Romandes 2016.

4. Yunus A. Cengel, Michael A. Boles, Thermodynamics: An Engineering Approach, 8th Edition, McGraw-Hill Education, 2014

5. MamoruIshii, TakashiHibiki, Thermo-fluiddynamics of two-phase flow Springer 2011

6. Koller, "Machines thermiques", DUNOD, 2005.

7. Hewitt,Delhaye,Zuber, Multiphase Science and Technology, Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH, 1986

الديناميكا الحرارية المتعمقة

3س دروس+1س30د أ.م/أسبوع ; 67س30د/سداسي

**أهداف المقياس:** التمكن من اكتساب المعرفة الأساسية في مجال الديناميكا الحرارية وتوفير المزيد من المعلومات حول العديد من التطبيقات في المجال الصناعي.

**المعارف السابقة الموصى بها:** الديناميكا الحرارية والكيمياء الحركية.

**محتوى المقياس:**

**الفصل الأول: تذكير بالمفاهيم الأساسية للديناميكا الحرارية**

* الحالة الديناميكية الحرارية للنظام
* مبدأ الصفر في الديناميكا الحرارية
* المبدأ الأول للديناميكا الحرارية: الطاقة
* المبدأ الثاني: الإنتروبيا.
* القانون الثالث للديناميكا الحرارية

**الفصل الثاني: دورات الديناميكية الحرارية**

* الخصائص العامة للدورات
* دورة كارنو
* دورة أوتو
* دورة الديزل
* دورة بريتون
* دورة ستيرلينغ وإريكسون
* دورة مع تغير الطور

**الفصل الثالث: مخاليط الغازات والهواء الرطب**

* عموميات
* قانون دالتون
* دراسة الهواء الرطب
* الرطوبة المطلقة والرطوبة النسبية
* درجة حرارة الهواء الرطب
* مخطط الرطوبة

**الفصل الرابع: مقدمة عن الاحتراق**

* الوقود
* المُحْتوى الحرارِي
* المعادلات

**الفصل الخامس: دراسة الأبخرة**

* السوائل والأبخرة – عموميات
* الرسم التخطيطي لسائل
* دوال الطاقة
* سائل في حالة غليان
* البخار المشبع الجاف
* البخار الرطب
* البخار المسخن جدا
* مخطط بخار الماء

**طريقة التقييم:**

المراقبة المستمرة 33%؛ الامتحان النهائي 67%

**مراجع**

1. Theirry Meyer. La thermodynamique en prépa et à l'agrégation. Ellipses 2018.

2. George Conczi. Comprendre la thermodynamique. Ellipses 2018.

3. Jean Philippe Ansermet et Sylain Béchet. Thermodynamique. Presses Polytechniques et Universitaires, Romandes 2016.

4. Yunus A. Cengel, Michael A. Boles, Thermodynamics: An Engineering Approach, 8th Edition, McGraw-Hill Education, 2014

5. MamoruIshii, TakashiHibiki, Thermo-fluiddynamics of two-phase flow Springer 2011

6. Koller, "Machines thermiques", DUNOD, 2005.

7. Hewitt,Delhaye,Zuber, Multiphase Science and Technology, Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH, 1986.

**……………………………………………………..**