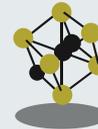
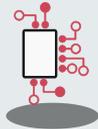
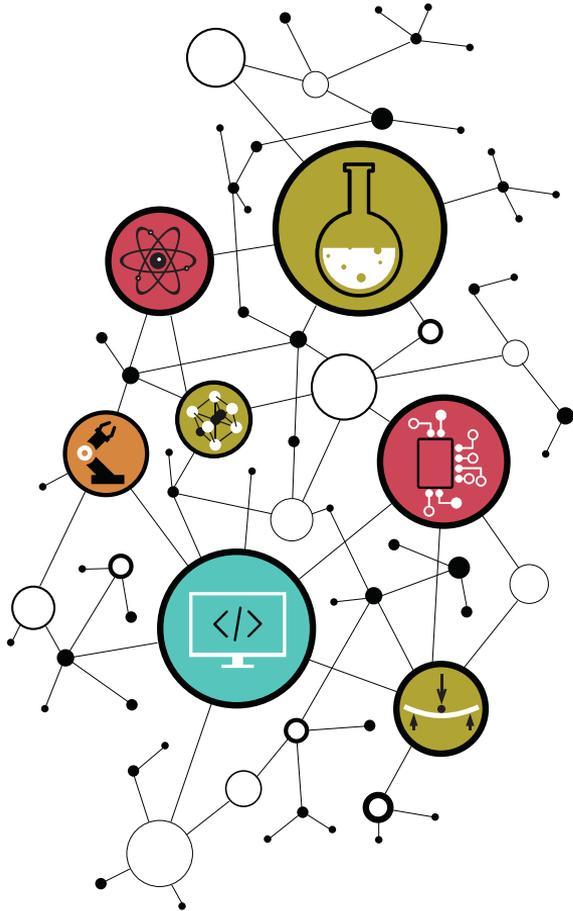


2A GeNE

Conversion et Transport de l'Électricité



Contact



Dimitri Boudier – PRAG ENSICAEN
dimitri.boudier@ensicaen.fr



Except where otherwise noted, this work is licensed under
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Enseignement de culture générale ... mais pas tout à fait !

16 h CM

Découverte du monde de l'énergie électrique, de la production à la consommation en passant par la sécurité.

L'idée est de comprendre l'écosystème dans lequel les moyens de production d'électricité évoluent.

9 h TP

Réalisation et étude de convertisseur (électronique de puissance)

Pour cette année nous utiliseront la salle S2-011 de l'UFR de Sciences.

Les TP ont une organisation particulière. Se fier au roulement apposé sur la page Moodle du cours.

Objectifs

Une bonne partie de l'enseignement sera focalisé sur la chaîne d'approvisionnement d'électricité suivante :

Production → Transport → Conversion → Stockage → Utilisation

À partir du mix énergétique mondial et français, comprendre le parc de production d'électricité en France.

Pour ensuite voir comment l'électricité est transportée et distribuée, de la centrale au consommateur.

Dans les industries, l'énergie électrique peut être convertie (en une autre énergie, ou en énergie électrique avec d'autres caractéristiques).

L'électricité n'est pas forcément consommée quand elle est produite, il faut alors la stocker en attendant son utilisation.

L'autre partie de l'enseignement sera centrée sur les dangers et la sécurité électrique.

- Quelles sont les sources du danger électrique ?
- Quelles en sont les conséquences pour le matériel et pour l'humain ?

- Quels sont les moyens de protection contre le danger électrique pour le matériel ?
- Quels sont les moyens de protection contre le danger électrique pour l'humain ?

Contenu

Ch1. Production

« *Watt is love?* » - Haddaway

Dans les grandes lignes

Au niveau mondial, quelles sont les énergies produites, qui sont les producteurs

Focus sur la production d'électricité dans le monde

Focus sur la production d'électricité en France

Objectifs

Retenir quelques ordres de grandeurs (électricité produite dans le monde et en France, part de fossile et de renouvelable dans la production, ...)

Ch2. Circuits triphasés

« *Le pouvoir de la puissance* » - UV

Dans les grandes lignes :

Comment en est-on arrivé aux caractéristiques actuelles pour le réseau électrique

La puissance, ou plutôt les puissances ...

Objectifs :

Comprendre toutes les grandeurs (amplitude, efficace, puissance active/réactive/apparente)

Retenir les valeurs caractéristiques du réseau électrique domestique français

Contenu

Ch3. Transport et Distribution

« *This is the way* » - *The Mandalorian*

Dans les grandes lignes :

C'est quoi le transport, la distribution ?

Quels sont les acteurs et leurs missions ?

Objectifs :

Connaître la structure du réseau électrique national (du producteur au consommateur)

Connaître les missions de RTE (équilibre production-consommation) et Enedis (continuité de service)

Ch4. Transformateur

« *I am Optimus Prime* » - *Optimus Prime*

Dans les grandes lignes :

Effet électro-magnétique

Constitution et fabrication

Modèle et pertes

Objectifs :

Connaître le rôle d'un transformateur

Connaître ses principaux inconvénients et les recours technologiques associés

Contenu

Ch5. Machines électriques

Terminator 3 : Rise of the machines

Dans les grandes lignes :

Machine à Courant Continu

Machine Synchrone

Machine asynchrone

Objectifs :

Connaître le principe de fonctionnement d'une machine électrique

Connaître les forces et faiblesses de chaque technologie

Ch6. Électronique de puissance

« Power is power » - Cersei Lannister

Dans les grandes lignes :

Quelques technologies (MOSFET, IGBT, GTO, thyristor, ...)

Quelques montages (redresseur, MLI, onduleur, hacheur)

Objectifs :

Savoir quel montage utiliser en fonction de la conversion souhaitée

Contenu

Ch7. Stockage et Utilisation

« *et je mets ça où ?* » -

Chapitre à écrire !

Ch8. Protection des biens et des personnes

« *You shall not pass* » - Gandalf

Dans les grandes lignes :

Protection des biens

Protection des personnes

Objectifs :

Connaître la différence entre courant de court-circuit, de surcharge ou de défaut d'isolement

Connaître les appareils utilisés pour contrer ces dangers

Connaître et expliquer le principe de mise à la terre (MALT)

Contenu

Ch9. Protection contre les courts-circuits

*« With great power comes great responsibility »
- Spider Man*

Dans les grandes lignes :

Cause et dangers du court-circuit

Comment dimensionner l'installation électrique

Objectifs :

Pas d'objectif réel (priorité à la protection des biens et des personnes)

Ch10. Le danger électrique

« I am the danger » - Walter White

Dans les grandes lignes :

Accidentologie

Physiologie

Protections

Objectifs :

Connaître les principaux dangers de l'électricité

Connaître les ordres de grandeurs du danger électrique

Connaître les contre-mesures utilisées

Toutes les ressources se trouvent sur Moodle, en accès libre :



<https://foad.ensicaen.fr/course/view.php?id=122>

- Supports de CM
- Sujets de TD
- Sujets de TP et organisation

Les agences, observateurs ou acteurs indirects

ADEME – Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie

CEA – Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives

IEA – International Energy Agency

Ministère de l'écologie

Les acteurs de l'électricité

RTE – Réseau de Transport d'Électricité

Enedis

EDF – Électricité de France

Ressources multimédias

Monsieur Bidouille – Vulgarisation sur l'énergie électrique (production, transport, conversion, stockage, ...)

<https://www.youtube.com/user/monsieurbidouille>

Danmarks Tekniske Universitet - Global wind atlas

<https://globalwindatlas.info/en/>

Solargis – Global solar atlas

<https://globalsolaratlas.info/map>

RTE – éCO₂mix – Toutes les données de l'électricité en temps réel

<https://www.rte-france.com/eco2mix>

Ressources multimédias

RTE – Carte du réseau de transport d'électricité

<https://www.rte-france.com/carte-reseau-transport-electricite>

Enedis – Cartographie des réseaux exploités par Enedis

<https://data.enedis.fr/pages/cartographie-des-reseaux-contenu/>

Agence ORE – Cartographie des infrastructures de réseaux de gaz et électricité

<https://www.agenceore.fr/datavisualisation/cartographie-reseaux>

entso-e (*European Network of Transmission System Operator for Electricity*) – ENTSO-E Transmission System Map

<https://www.entsoe.eu/data/map/>

Modalités d'évaluation

Un examen écrit, durée 1h30

Document autorisé :

- Une feuille A4, recto/verso, ***manuscrite***

Portera sur :

- Tout le cours (voir les objectifs sur les diapos suivantes)
- Certaines parties des TP

Structure type (mais pas garantie) :

- 1/4 culture générale (ordre de grandeurs, valeurs, acteurs, ...)
- 1/4 sur le danger et la sécurité électrique
- 1/4 orientée TD ou TP
- 1/4 autre chose (schéma, dessin, ...?)