

TEST FINAL

Réseaux électriques intelligents (Smart Grids)



Table des matières



Objectifs	3
Introduction	4
I - Types d'exercices	5
1. La moyenne du Contrôle continu	5
2. La note de l'examen final	5
3. Complément	6
II - Système de sortie	7
1. Activité d'auto évaluation globale	8
2. Activité d'apprentissage globale	13
2.1. Exercice : Maîtriser les niveaux de tension sur le réseau électrique	13
2.2. Exercice : poste HTA/BT	13
2.3. Exercice	13
2.4. Exercice : Câble de garde	13
2.5. Exercice : Réseau de distribution	13
2.6. Exercice : Trous 100	14
2.7. Exercice : Comprendre le modèle NIST	14
2.8. Exercice	14
2.9. Exercice : Causes de l'émergence des smart grids	14
2.10. Exercice : Service provider	15
2.11. Exercice : Modèle NIST	15
2.12. Exercice	15
2.13. Exercice : Caractériser les énergies renouvelables et non renouvelables	15
2.14. Exercice	16
2.15. Exercice : Micro grids	16
2.16. Exercice : La production décentralisée	16
2.17. Exercice : Ressources énergétiques renouvelables	16
2.18. Exercice : Le stockage centralisé	16
2.19. Exercice	16
2.20. Orientation et remédiation	17
Solutions des exercices	18

Objectifs

Il s'agit d'expliquer aux étudiants de cinquième année électrotechnique spécialité Énergie et environnement l'évolution des réseaux électriques, avec une introduction sur les fondements des réseaux électriques intelligents et les terminologies importantes utilisées.

Ensuite, il acquerra des connaissances sur les technologies des micro-réseaux et des compteurs intelligents.

Introduction



L'évaluation se décline comme suit:

La note de l'examen final représente 50 % de la note finale:

La moyenne du contrôle continu représente 50% de la note finale:

Il est important d'expliquer aux étudiants les modalités et les exercices d'évaluation, suffisamment à l'avance, afin qu'ils puissent s'y préparer.

Types d'exercices

I

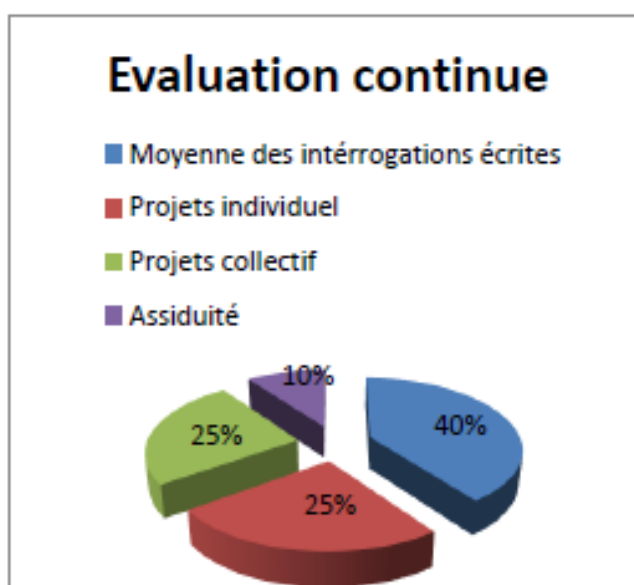
1. La moyenne du Contrôle continu

Évaluation continue et régulières :

elle vous permet d'engranger des points tout au long du semestre, cette évaluation continue est réalisée par différentes formes, chaque forme présente un pourcentage de la note globale (note de l'évaluation continue), il s'agit :

- Note de l'interrogation écrite,
- Assiduité
- Des notes obtenues aux projets individuel et collectif (une présentation orale)

Les étudiants peuvent se réunissent en groupe. Ils sont notés sur leur capacité à problématiser un sujet, leur créativité de présenter un exposé et leur capacité à répondre aux questions posées.



Modalités de l'évaluation de la note du CC

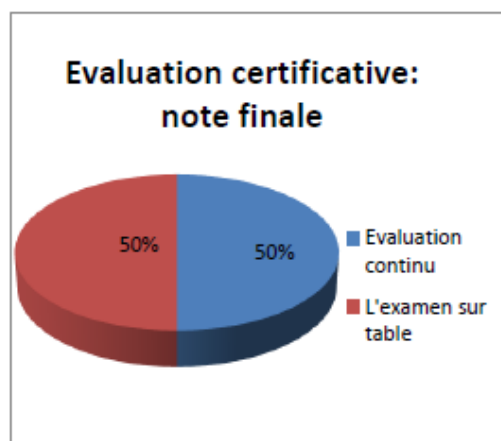
2. La note de l'examen final

L'examen final a lieu à la fin du cours. Il s'agit d'un examen écrit de 1 heure et 45 minutes, et qui porte sur tout ce que vous avez vu dans ce cours pendant le semestre.

Lors de cet examen, vous aurez

- À résoudre des problèmes similaires ou proches aux problèmes traités lors des interrogations.

- À répondre à des questions de synthèse (via des QCM)
- À répondre à des questions de réflexion. (vous serez entraînés à répondre à ce type de questions par les questions posées lors des cours et lors des quiz qui vous seront proposés en ligne).



3. Complément

- Tous les quiz réalisés sont suivis par un feedback servant soit à vous permettre de passer à l'unité suivante, soit à revoir l'unité.

Un examen blanc, définissant une épreuve analogue à celle de « l'examen sur table », cet examen blanc est un ensemble de questions englobant tous les éléments vus dans le cours et le feedback est affiché à la fin du test afin de vous orienter vers le point à revoir.

Vous êtes appelés à:

- Participer au forum intitulé « Wiki » qui se trouve au début de la section contenant le chapitre »

en suivant le fil de discussion lancé par votre enseignant , une question est posée sur le forum au début de chaque chapitre et autour de laquelle un débat doit se construire, en répondant, en prenant connaissance des réponses des autres, en les analysant, en comparant vos réponses afin de déduire vos lacunes.

C'est une méthode qui espère vous aider au développement de votre réflexion et à la prise de conscience de votre progression

- Consulter la version légère du cours (version SCORM) qui vous aide à organiser vos prises de notes en présentiel, cette version légère contient également des activités d'apprentissage insérées dans les différentes séquences pédagogiques.

- Faire le quiz, contenant différents types de questions (QCM, QCU, question à trou,...), à la fin de chaque chapitre, ce qui devrait vous aider à faire une synthèse sur ce que vous avez appris et de détecter vos lacunes.

- Poser vos questions à propos du chapitre en cours sur le forum intitulé « Questions » et répondre à vos camarades, il s'agit d'encourager les échanges entre vous, de développer la métacognition et le conflit sociocognitif.

Système de sortie



Le passage du système d'apprentissage vers le système de sortie est lié à la maîtrise parfaite du cours afin de réussir l'évaluation finale.



1. Activité d'auto évaluation globale

Exercice : Maîtriser les niveaux de tension sur le réseau électrique

[solution n°1 p.18]

THT MT BTB HTB HTA BTA HT

Tension de la centrale de production	Tension lors du transport	La distribution se fait en
--------------------------------------	---------------------------	----------------------------

Exercice : poste HTA/BT

[solution n°2 p.18]

c'est quoi un poste HTA/BT

Exercice

[solution n°3 p.18]

Transport
Distribution
Production

Exercice : Câble de garde

[solution n°4 p.18]

Le rôle du câble de garde est

- protection des conducteurs de phase contre les coup de foudre direct.
- transport des courants homo polaires et harmoniques.
- Transport de l'énergie

Exercice : Réseau de distribution

[solution n°5 p.18]

La distribution d'électricité se fait en:

- Haute tension
- Basse tension

Exercice : Trous 100

[solution n°6 p.19]

La fission consiste à casser le noyau de l'atome d'uranium, en le bombardant de neutrons, afin qu'il se brise en plusieurs noyaux plus petits [] ainsi de l'énergie.

Exercice : Trous 101

[solution n°7 p.19]

- pour palier à la faible rigidité mécanique
- ⇒ utilisation d' []
- ⇒ conducteur multiples en faisceau pour une phase : lignes à plusieurs ternes ≈ plusieurs lignes.

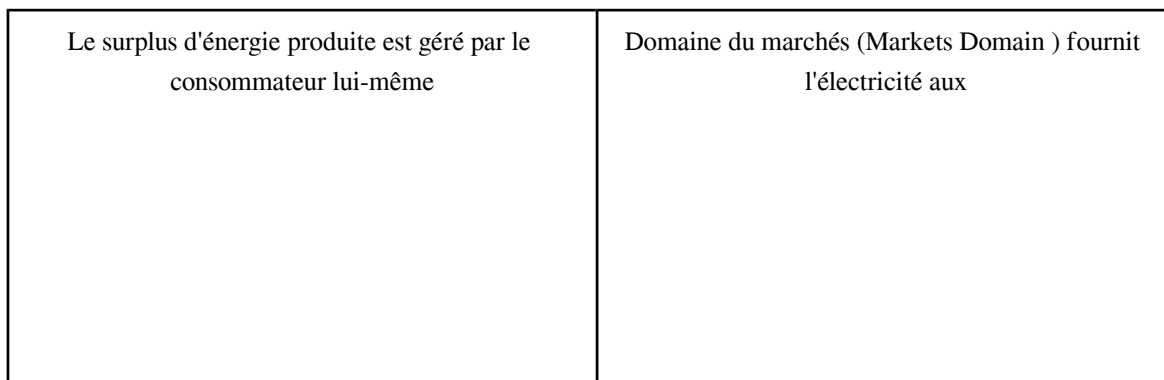
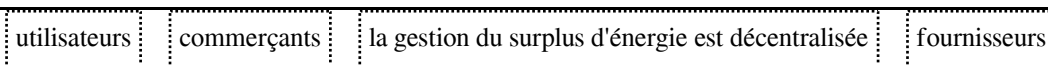
Exercice : Trous 102

[solution n°8 p.19]

- Elles sont utilisées :
- zones à fortes [] de population (agglomérations).

Exercice : Comprendre le modèle NIST

[solution n°9 p.19]



Exercice

[solution n°10 p.19]

C'est quoi le customer domain

Exercice : Causes de l'émergence des smart grids

[solution n°11 p.19]

- accroître l'efficacité énergétique de 20 %
- réduire de 20 % les émissions de CO2 des pays de l'Union
- passer à 20 % la part des énergies renouvelables



Exercice : Caractériser les énergies renouvelables et non renouvelables

[solution n°15 p.20]

Les moteurs à combustibles fossiles	Thermique à concentration	Photovoltaïque
Thermique à flamme	Les piles à combustible	Thermique directe

Les énergies non renouvelables sont de type	Les énergies renouvelables de type solaire sont identifié par la catégorie
---------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------

Exercice

[solution n°16 p.21]

c'est quoi énergie éolienne

Exercice : La production décentralisée

[solution n°17 p.21]

améliorer la fiabilité
réduire les émissions
élargir les options énergétiques
réduire les coûts

Exercice : Ressources énergétiques renouvelables

[solution n°18 p.21]

Parmi les énergies renouvelables à base du soleil, nous retrouvons l'énergie :

- éolienne
- Thermique directe
- biomasse
- Thermique à concentration
- Photovoltaïque



Exercice : Le stockage centralisé

[solution n°19 p.21]

Le stockage centralisé est utilisé pour la gestion du réseau de transport afin de

- obtenir un déséquilibre entre l'offre et la demande.
- obtenir un équilibre entre l'offre et la demande.

Exercice

[solution n°20 p.22]

Les batteries électrochimiques sont conçues par de disques composés de différents types d'éléments chimiques

2. Activité d'apprentissage globale

2.1. Exercice : Maîtriser les niveaux de tension sur le réseau électrique

[solution n°21 p.22]

BTB MT THT HT HTB HTA BTA

Tension de la centrale de production	Tension lors du transport	La distribution se fait en

2.2. Exercice : poste HTA/BT

[solution n°22 p.22]

c'est quoi un poste HTA/BT

2.3. Exercice

[solution n°23 p.22]

Distribution

Transport

Production

2.4. Exercice : Câble de garde

[solution n°24 p.22]

Le rôle du câble de garde est

- protection des conducteurs de phase contre les coup de foudre direct.
- transport des courants homo polaires et harmoniques.
- Transport de l'énergie

2.5. Exercice : Réseau de distribution

[solution n°25 p.22]

La distribution d'électricité se fait en:

- Haute tension
- Basse tension

2.6. Exercice : Trous 100

[solution n°26 p.23]

La fission consiste à casser le noyau de l'atome d'uranium, en le bombardant de neutrons, afin qu'il se brise en plusieurs noyaux plus petits ainsi de l'énergie.

2.7. Exercice : Comprendre le modèle NIST

[solution n°27 p.23]

fournisseurs commerçants utilisateurs la gestion du surplus d'énergie est décentralisée

Le surplus d'énergie produite est géré par le consommateur lui-même	Domaine du marchés (Markets Domain) fournit l'électricité aux
---------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------

2.8. Exercice

[solution n°28 p.23]

C'est quoi le customer domain

2.9. Exercice : Causes de l'émergence des smart grids

[solution n°29 p.23]

- réduire de 20 % les émissions de CO2 des pays de l'Union
- passer à 20 % la part des énergies renouvelables
- accroître l'efficacité énergétique de 20 %

2.10. Exercice : Service provider

[solution n°30 p.23]

Le rôle du service provider

- Fournit l'électricité aux clients et services publics .
- compose de détaillants qui fournissent de l'électricité aux utilisateurs, fournisseurs, et commerçants.
-
- Il gère des services comme la facturation et la gestion des profils des clients pour les entreprises de services publics.
-
- Il communique avec le domaine d'opérations pour obtenir les informations de consommation, de connaissance de la situation et de contrôle du système.
-
- Communiquer avec les réseau de communication domestique dans le domaine de la clientèle pour fournir des services intelligents comme la gestion des utilisations d'énergie.
- responsable du bon fonctionnement du système d'alimentation

2.11. Exercice : Modèle NIST

[solution n°31 p.24]

Dans l'architecture de NIST, chaque consommateur peut produire de l'électricité en utilisant les ressources renouvelables. Le surplus d'énergie produite est géré par :

- le consommateur lui-même
- le producteur

2.12. Exercice

[solution n°32 p.24]

La couche de systèmes d'énergie (power layer) est la chaîne de valeur électrique sert à acheminer l' [] par une infrastructure classique d'ouvrages électriques (lignes, transformateurs, etc.) tout au long de la génération jusqu'au consommateur.

2.13. Exercice : Caractériser les énergies renouvelables et non renouvelables

[solution n°33 p.24]

Photovoltaïque

Thermique à flamme

Les moteurs à combustibles fossiles

Les piles à combustible

Thermique à concentration

Thermique directe

Les énergies non renouvelables sont de type	Les énergies renouvelables de type solaire sont identifié par la catégorie
---------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------

2.14. Exercice

[solution n°34 p.24]

c'est quoi énergie éolienne

2.15. Exercice : Micro grids

[solution n°35 p.24]

c'est quoi les micro grids

2.16. Exercice : La production décentralisée

[solution n°36 p.25]

améliorer la fiabilité

réduire les coûts

élargir les options énergétiques

réduire les émissions

2.17. Exercice : Ressources énergétiques renouvelables

[solution n°37 p.25]

Parmi les énergies renouvelables à base du soleil, nous retrouvons l'énergie :

- éolienne
- Thermique directe
- biomasse
- Thermique à concentration
- Photovoltaïque

2.18. Exercice : Le stockage centralisé

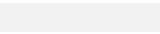
[solution n°38 p.25]

Le stockage centralisé est utilisé pour la gestion du réseau de transport afin de

- obtenir un déséquilibre entre l'offre et la demande.
- obtenir un équilibre entre l'offre et la demande.

2.19. Exercice

[solution n°39 p.25]

Les batteries électrochimiques sont conçues par  de disques composés de différents types d'éléments chimiques

2.20. Orientation et remédiation

Orientation et Feedback

« L'apprenant réussit le Test final : orientation vers une autre unité d'apprentissage. »

« Remédiation »

- Le Test final n'est pas réussi : remédiations proposées à l'apprenant vers les parties du cours non assimilées convenablement ou alors vers d'autres systèmes pédagogiques d'apprentissage.*

Solutions des exercices



> Solution n°1

Exercice p. 8

Tension de la centrale de production	Tension lors du transport	La distribution se fait en
HTA	HT	BTA
MT	HTB	BTB
	THT	

> Solution n°2

Exercice p. 8

c'est quoi un poste HTA/BT

C'est un transformateur abaisseur de la haute tension classe A à la basse tension

> Solution n°3

Exercice p. 8

Production Transport Distribution

Un réseau d'électricité doit subir ces trois phases et dans cet ordre

> Solution n°4

Exercice p. 8

Le rôle du câble de garde est

- protection des conducteurs de phase contre les coup de foudre direct.
- transport des courants homo polaires et harmoniques.
- Transport de l'énergie

> Solution n°5

Exercice p. 8

La distribution d'électricité se fait en:

- Haute tension
- Basse tension

> **Solution n°6**

Exercice p. 9

La fission consiste à casser le noyau de l'atome d'uranium, en le bombardant de neutrons, afin qu'il se brise en plusieurs noyaux plus petits produisant ainsi de l'énergie.

> **Solution n°7**

Exercice p. 9

- pour palier à la faible rigidité mécanique
- ⇒ utilisation d'alliage
- ⇒ conducteur multiples en faisceau pour une phase : lignes à plusieurs ternes ≈ plusieurs lignes.

> **Solution n°8**

Exercice p. 9

Elles sont utilisées :

- zones à fortes densités de population (agglomérations).

> **Solution n°9**

Exercice p. 9

<p>Le surplus d'énergie produite est géré par le consommateur lui-même</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <div style="border: 1px dotted black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>la gestion du surplus d'énergie est décentralisée</p> </div>	<p>Domaine du marchés (Markets Domain) fournit l'électricité aux</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <div style="border: 1px dotted black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>utilisateurs</p> </div> <div style="border: 1px dotted black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>commerçants</p> </div> <div style="border: 1px dotted black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>fournisseurs</p> </div>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

> **Solution n°10**

Exercice p. 9

C'est quoi le customer domain

c'est le domaine de la clientèle, il contient les utilisateurs finaux de l'électricité.



> **Solution n°11**

Exercice p. 9

passer à 20 % la part des énergies renouvelables

réduire de 20 % les émissions de CO2 des pays de l'Union

accroître l'efficacité énergétique de 20 %

l'émergence des réseaux intelligents doit satisfaire les trois critères ci dessus et dans cet ordre

> **Solution n°12**

Exercice p. 10

Le rôle du service provider

Fournit l'électricité aux clients et services publics .

compose de détaillants qui fournissent de l'électricité aux utilisateurs, fournisseurs, et commerçants.

Il gère des services comme la facturation et la gestion des profils des clients pour les entreprises de services publics.

Il communique avec le domaine d'opérations pour obtenir les informations de consommation, de connaissance de la situation et de contrôle du système.

Communiquer avec les réseau de communication domestique dans le domaine de la clientèle pour fournir des services intelligents comme la gestion des utilisations d'énergie.

responsable du bon fonctionnement du système d'alimentation

> **Solution n°13**

Exercice p. 10

Dans l'architecture de NIST, chaque consommateur peut produire de l'électricité en utilisant les ressources renouvelables. Le surplus d'énergie produite est géré par :

le consommateur lui-même

le producteur

> **Solution n°14**

Exercice p. 10

La couche de systèmes d'énergie (power layer) est la chaîne de valeur électrique sert à acheminer l'électricité par une infrastructure classique d'ouvrages électriques (lignes, transformateurs, etc.) tout au long de la génération jusqu'au consommateur.

> **Solution n°15**

Exercice p. 11

Les énergies non renouvelables sont de type	Les énergies renouvelables de type solaire sont identifiées par la catégorie
Les piles à combustible	Thermique directe
Les moteurs à combustibles fossiles	Thermique à concentration
Thermique à flamme	Photovoltaïque

> **Solution n°16**

Exercice p. 11

c'est quoi énergie éolienne

c'est l'énergie électrique produite par le vent à travers des éoliennes

> **Solution n°17**

Exercice p. 11

réduire les coûts améliorer la fiabilité réduire les émissions élargir les options énergétiques

La production décentralisée est un ensemble de technologies de production d'énergie à petite échelle situées à proximité de la charge desservie capable de satisfaire ces quatre critères et par ordre.

> **Solution n°18**

Exercice p. 11

Parmi les énergies renouvelables à base du soleil, nous retrouvons l'énergie :

- éolienne
- Thermique directe
- biomasse
- Thermique à concentration
- Photovoltaïque

> **Solution n°19**

Exercice p. 12

Le stockage centralisé est utilisé pour la gestion du réseau de transport afin de

- obtenir un déséquilibre entre l'offre et la demande.

- ⊙ obtenir un équilibre entre l'offre et la demande.

> **Solution n°20**

Exercice p. 12

Les batteries électrochimiques sont conçues par empilement de disques composés de différents types d'éléments chimiques

> **Solution n°21**

Exercice p. 13

Tension de la centrale de production	Tension lors du transport	La distribution se fait en
HTA	HT	BTA
MT	HTB	BTB
	THT	

> **Solution n°22**

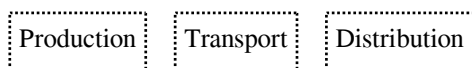
Exercice p. 13

c'est quoi un poste HTA/BT

C'est un transformateur abaisseur de la haute tension classe A à la basse tension

> **Solution n°23**

Exercice p. 13



Un réseau d'électricité doit subir ces trois phases et dans cet ordre

> **Solution n°24**

Exercice p. 13

Le rôle du câble de garde est

- protection des conducteurs de phase contre les coup de foudre direct.
- transport des courants homo polaires et harmoniques.
- Transport de l'énergie

> **Solution n°25**

Exercice p. 13

La distribution d'électricité se fait en:

- Haute tension
- Basse tension

> **Solution n°26**

Exercice p. 14

La fission consiste à casser le noyau de l'atome d'uranium, en le bombardant de neutrons, afin qu'il se brise en plusieurs noyaux plus petits produisant ainsi de l'énergie.

> **Solution n°27**

Exercice p. 14

Le surplus d'énergie produite est géré par le consommateur lui-même	Domaine du marchés (Markets Domain) fournit l'électricité aux
<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">la gestion du surplus d'énergie est décentralisée</div>	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">utilisateurs</div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">commerçants</div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">fournisseurs</div>

> **Solution n°28**

Exercice p. 14

C'est quoi le customer domain

c'est le domaine de la clientèle, il contient les utilisateurs finaux de l'électricité.

> **Solution n°29**

Exercice p. 14

passer à 20 % la part des énergies renouvelables

réduire de 20 % les émissions de CO2 des pays de l'Union

accroître l'efficacité énergétique de 20 %

l'émergence des réseaux intelligents doit satisfaire les trois critères ci dessus et dans cet ordre

> **Solution n°30**

Exercice p. 15

Le rôle du service provider

- Fournit l'électricité aux clients et services publics .
- compose de détaillants qui fournissent de l'électricité aux utilisateurs, fournisseurs, et commerçants.



Il gère des services comme la facturation et la gestion des profils des clients pour les entreprises de services publics.



Il communique avec le domaine d'opérations pour obtenir les informations de consommation, de connaissance de la situation et de contrôle du système.



Communiquer avec les réseau de communication domestique dans le domaine de la clientèle pour fournir des services intelligents comme la gestion des utilisations d'énergie.

responsable du bon fonctionnement du système d'alimentation

> **Solution n°31**

Exercice p. 15

Dans l'architecture de NIST, chaque consommateur peut produire de l'électricité en utilisant les ressources renouvelables. Le surplus d'énergie produite est géré par :

le consommateur lui-même

le producteur

> **Solution n°32**

Exercice p. 15

La couche de systèmes d'énergie (power layer) est la chaîne de valeur électrique sert à acheminer l'électricité par une infrastructure classique d'ouvrages électriques (lignes, transformateurs, etc.) tout au long de la génération jusqu'au consommateur.

> **Solution n°33**

Exercice p. 15

Les énergies non renouvelables sont de type	Les énergies renouvelables de type solaire sont identifié par la catégorie
Les piles à combustible	Thermique directe
Les moteurs à combustibles fossiles	Thermique à concentration
Thermique à flamme	Photovoltaïque

> **Solution n°34**

Exercice p. 16

c'est quoi énergie éolienne

c'est l'énergie électrique produite par le vent à travers des éoliennes

> **Solution n°35**

Exercice p. 16

c'est quoi les micro grids

Les microgrids sont des réseaux électriques de petite taille, conçus pour fournir un approvisionnement électrique fiable et de meilleure qualité à un petit nombre de consommateurs.

> **Solution n°36**

Exercice p. 16

réduire les coûts

améliorer la fiabilité

réduire les émissions

élargir les options énergétiques

La production décentralisée est un ensemble de technologies de production d'énergie à petite échelle situées à proximité de la charge desservie capable de satisfaire ces quatre critères et par ordre.

> **Solution n°37**

Exercice p. 16

Parmi les énergies renouvelables à base du soleil, nous retrouvons l'énergie :

- éolienne
- Thermique directe
- biomasse
- Thermique à concentration
- Photovoltaïque

> **Solution n°38**

Exercice p. 16

Le stockage centralisé est utilisé pour la gestion du réseau de transport afin de

- obtenir un déséquilibre entre l'offre et la demande.
- obtenir un équilibre entre l'offre et la demande.

> **Solution n°39**

Exercice p. 16

Les batteries électrochimiques sont conçues par empilement de disques composés de différents types d'éléments chimiques