

image	Energie nucléaire de la science à l'industrie	Réalisé le 05-11-2025
Domaine		Modifié le 05-11-2025 14:38
Sous domaine		Nombre de pages 17
		Nombre de mots 1189

Énergie nucléaire : de la science à l'industrie

Cours Du 27 oct. 2025 au 07/12/2025

05/11/2025

1. S1 - LES ENJEUX DE LA FILIERE NUCLEAIRE	3
1.1. S1-1 - SITUATION ENERGETIQUE ACTUELLE	3
1.1.1. <i>SUPPORTS DE COURS</i>	3
1.1.2. <i>Avez-vous bien compris ?</i>	3
1.1.3. <i>Évaluez la séquence Énergie nucléaire Session 1</i>	6
1.2. S1-2 - ÉNERGIE ET ELECTRICITE	10
1.2.1. <i>Supports de cours</i>	10
1.2.2. <i>Avez-vous bien compris ?</i>	11
1.3. S1-3 - LES POLITIQUES PUBLIQUES DE L'ENERGIE	11
1.3.1. <i>Supports de cours</i>	12
1.3.2. <i>Avez-vous bien compris ?</i>	12
1.4. S1-4 - LA FILIERE NUCLEAIRE FRANÇAISE : SON HISTOIRE, SON PRESENT	13
1.4.1. <i>Supports de cours</i>	13
1.4.2. <i>Avez-vous bien compris ?</i>	13
1.5. S1-5 - LA FILIERE NUCLEAIRE FRANÇAISE : SES PROJETS	14
1.5.1. <i>Supports de cours</i>	14
1.5.2. <i>Avez-vous bien compris ?</i>	14
1.6. TEST HEBDOMADAIRE 1	15
1.6.1. <i>Test hebdomadaire</i>	15
2. S2 - RADIOACTIVITE, FISSION NUCLEAIRE ET NEUTRONIQUE	15
2.1. S2-1 - MATIERE ET PARTICULES ELEMENTAIRES / LE NOYAU ATOMIQUE : LES ASPECTS ENERGETIQUES	15
2.2. S2-2 - LES EMISSIONS RADIOACTIVES DU NOYAU ATOMIQUE	15
2.3. S2-3 - LA FISSION NUCLEAIRE	15
2.4. S2-4 - LA REACTION EN CHAINE	15
2.5. TEST HEBDOMADAIRE 2	15
2.5.1. <i>Test hebdomadaire</i>	15
3. S3 - UNE TRANCHE NUCLEAIRE, COMMENT ÇA FONCTIONNE ?	15
3.1. S3-1 - LE REACTEUR NUCLEAIRE	16
3.2. S3-2 - LE CIRCUIT PRIMAIRE	16
3.3. S3-3 - RCV – RRA ET LES CIRCUITS DE SAUVEGARDE	16
3.4. S3-4 - LES ESSAIS PHYSIQUES DE REDEMARRAGE	16
3.5. S3-5 - L'USURE DU COMBUSTIBLE ET L'ARRET PROGRAMME D'UNE CENTRALE NUCLEAIRE	16
3.6. TEST HEBDOMADAIRE 3	16
3.6.1. <i>Test hebdomadaire</i>	16
4. S4 - CYCLE DU COMBUSTIBLE DE LA MINE AUX DECHETS	16
4.1. S4-1 - LE CYCLE DU COMBUSTIBLE	16
4.2. S4-2 - CYCLE DU COMBUSTIBLE : L'AMONT	16
4.3. S4-3 - CYCLE DU COMBUSTIBLE : LA FABRICATION D'ELEMENTS DE COMBUSTIBLE	16

image	<h1>Energie nucléaire de la science à l'industrie</h1>	Réalisé le 05-11-2025
Domaine		Modifié le 05-11-2025 14:38
Sous domaine		Nombre de pages 17
		Nombre de mots 1189

4.4. S4-4 - CYCLE DU COMBUSTIBLE : L'AVAL	16
4.5. S4-5 - LA GESTION DES DECHETS RADIOACTIFS ET LE PROJET CIGEO	16
4.6. TEST HEBDOMADAIRE 4	16
4.6.1. Test hebdomadaire	16
5. S5 - INTERACTION RAYT-MATIERE, SURETE ET RADIOPROTECTION	16
5.1. S5-1 - LE DANGER DE LA RADIOACTIVITE EXPLIQUE AVEC LES INTERACTIONS RAYT-MATIERE	16
5.2. S5-2 - RADIOPROTECTION	16
5.3. S5-3 - LA SURETE NUCLEAIRE ET LE RISQUE NUCLEAIRE	16
5.4. S5-4 - LES ANALYSES DE SURETE	16
5.5. S5-5 - LA CONDUITE INCIDENTELLE ACCIDENTELLE (CIA)	16
5.6. TEST HEBDOMADAIRE 5	16
5.6.1. Test hebdomadaire	16
6. S6 - LE FUTUR ET LES AUTRES USAGES HORS ELECTRICITE	16
6.1. S6-1 - LES REACTEURS NUCLEAIRES DU FUTUR	17
6.2. S6-2 - LES SMALL MODULAR REACTORS LE SMR TYPE NUWARD SMR	17
6.3. S6-3 - REACTEURS A NEUTRONS RAPIDES (RNR)	17
6.4. S6-4 - LES HTR (REACTEURS A HAUTE TEMPERATURE)	17
6.5. S6-5 - RSF ET ADS - REACTEUR A SELS FONDUS ET ACCELERATOR DRIVEN SYSTEM	17
6.6. S6-6 - LES REACTEURS A FUSION NUCLEAIRE	17
6.7. TEST HEBDOMADAIRE 6	17
6.7.1. Test hebdomadaire	17
7. A LA SUITE DE CE COURS	17
7.1. QUESTIONNAIRE DE FIN	17
8. LINKS	17

image	Energie nucléaire de la science à l'industrie	Réalisé le 05-11-2025
Domaine		Modifié le 05-11-2025 14:38
Sous domaine		Nombre de pages 17
		Nombre de mots 1189

1. S1 - Les enjeux de la filière nucléaire



1.1. S1-1 - Situation énergétique actuelle

1.1.1. SUPPORTS DE COURS

Diaporama au format PDF (ouverture dans une nouvelle fenêtre)

Transcription au format texte (ouverture dans une nouvelle fenêtre)

SUPPORTS DE COURS

- [Diaporama au format PDF](#) (ouverture dans une nouvelle fenêtre)
- [Transcription au format texte](#) (ouverture dans une nouvelle fenêtre)

1.1.2. Avez-vous bien compris ?

Q1 - Quelle est la différence principale entre la puissance et l'énergie ?

1 - La puissance correspond à une énergie transformée en chaleur.

2 - L'énergie est mesurée en watts, la puissance en joules.

3 - La puissance est la quantité d'énergie fournie par unité de temps. 3 - La puissance est la quantité d'énergie fournie par unité de temps. - correct

image	<h1>Energie nucléaire de la science à l'industrie</h1>	Réalisé le 05-11-2025
Domaine		Modifié le 05-11-2025 14:38
Sous domaine		Nombre de pages 17
		Nombre de mots 1189

4 - L'énergie ne peut pas être transformée.

Q2 - Quelle est une caractéristique d'une énergie secondaire ?

1 - Elle est toujours renouvelable.

2 - Elle provient directement de la nature sans transformation.

3 - Elle résulte d'une transformation d'une énergie primaire. 3 - Elle résulte d'une transformation d'une énergie primaire. - correct

4 - Elle ne subit aucune perte pendant sa production.

Q1 - Quelle est la différence principale entre la puissance et l'énergie ?

☐ 1 - La puissance correspond à une énergie transformée en chaleur.

☐ 2 - L'énergie est mesurée en watts, la puissance en joules.

☒ 3 - La puissance est la quantité d'énergie fournie par unité de temps. ✓

☐ 4 - L'énergie ne peut pas être transformée.

EXPLANATION

Réponse : 3

Explication : Il ne faut pas confondre puissance et énergie. La puissance décrit la manière dont un système libère son énergie, ou encore elle peut être vue comme un débit d'énergie, cad à quelle vitesse le système libère cette énergie.

image	Energie nucléaire de la science à l'industrie	Réalisé le 05-11-2025
Domaine		Modifié le 05-11-2025 14:38
Sous domaine		Nombre de pages 17
		Nombre de mots 1189

Q2 - Quelle est une caractéristique d'une énergie secondaire ?

- ☐ 1 - Elle est toujours renouvelable.
- ☐ 2 - Elle provient directement de la nature sans transformation.
- ☒ 3 - Elle résulte d'une transformation d'une énergie primaire. ✓
- ☐ 4 - Elle ne subit aucune perte pendant sa production.

EXPLANATION

Réponse : 3

Explication : En effet, les énergies primaires qui proviennent de la nature ne peuvent être utilisées telles quelles. Il faut un convertisseur pour transformer l'énergie primaire en énergie secondaire.

image	Energie nucléaire de la science à l'industrie	Réalisé le 05-11-2025
Domaine		Modifié le 05-11-2025 14:38
Sous domaine		Nombre de pages 17
		Nombre de mots 1189

1.1.3. Évaluez la séquence Énergie nucléaire Session 1

Évaluez la séquence Énergie nucléaire Session 1

Nous vous invitons à répondre à cette enquête qui nous permettra d'obtenir votre appréciation sur les séquences du cours. Nous utilisons l'outil Google Form. Aucune donnée à caractère personnel et aucun identifiant ne sont collectés.

[Connectez-vous à Google](#) pour enregistrer votre progression. [En savoir plus](#)

Séquence

S1.1

1 (peu)

2

3

4

5 (très)

Avez-vous
trouvé cette
séquence
intéressante ?

☐
☐
☐
☐
☐

Le contenu de
la vidéo, est-il
clairement
expliqué ?

☐
☐
☐
☐
☐

Le quiz "Avez-
vous bien
compris ",
vous a-t-il aidé
à comprendre ?

☐
☐
☐
☐
☐

image	<h1>Energie nucléaire de la science à l'industrie</h1>	Réalisé le 05-11-2025
Domaine		Modifié le 05-11-2025 14:38
Sous domaine		Nombre de pages 17
		Nombre de mots 1189

Commentaires :

Votre réponse

Envoyer

Effacer le formulaire

N'envoyez jamais de mots de passe via Google Forms.

Google Forms

Ce contenu n'est ni rédigé, ni cautionné par Google.

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScejplUKAqlwRGaEn_F7nDORSR_JTISbUS8rhDmykTIKFWVuw/viewform?fbzx=6245869864555786229&pli=1

docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScejplUKAqlwRGaEn_F7nDORSR_JTISbUS8rhDmykTIKFWVuw/viewform?fbzx=624586986

Évaluez la séquence Énergie nucléaire Session 1

Nous vous invitons à répondre à cette enquête qui nous permettra d'obtenir votre appréciation sur les séquences du cours. Nous utilisons l'outil Google Form. Aucune donnée à caractère personnel et aucun identifiant ne sont collectés.

djamelchabane@gmail.com [Changer de compte](#)

Non partagé

Séquence

S1.1

	1 (peu)	2	3	4	5 (très)
Avez-vous trouvé cette séquence intéressante ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le contenu de la vidéo, est-il clairement expliqué ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le quiz "Avez-vous bien compris ", vous a-t-il aidé à comprendre ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Commentaires :

Votre réponse

Envoyer



Effacer le formulaire

image	Energie nucléaire de la science à l'industrie	Réalisé le 05-11-2025
Domaine		Modifié le 05-11-2025 14:38
Sous domaine		Nombre de pages 17
		Nombre de mots 1189

Évaluez la séquence Énergie nucléaire Session 1

Nous vous invitons à répondre à cette enquête qui nous permettra d'obtenir votre appréciation sur les séquences du cours. Nous utilisons l'outil Google Form. Aucune donnée à caractère personnel et aucun identifiant ne sont collectés.

djamelchabane@gmail.com [Changer de compte](#)

 Non partagé  Brouillon enregistré

Séquence

S1.1

	1 (peu)	2	3	4	5 (très)
Avez-vous trouvé cette séquence intéressante ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le contenu de la vidéo, est-il clairement expliqué ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Le quiz "Avez-vous bien compris", vous a-t-il aidé à comprendre ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

[Effacer la sélection](#)

Commentaires :

C'est très pédagogique.

[Envoyer](#) [Effacer le formulaire](#)

image	Energie nucléaire de la science à l'industrie	Réalisé le 05-11-2025
Domaine		Modifié le 05-11-2025 14:38
Sous domaine		Nombre de pages 17
		Nombre de mots 1189

docs.google.com/forms/u/0/d/e/1FAIpQLScejplUKAqlwRGaEn_F7nDORSR_JTISbUS8rhDmykTIKFWVuw/formResponse?pli=1

Évaluez la séquence Énergie nucléaire

Session 1

Votre réponse a bien été enregistrée.

Ce contenu n'est ni rédigé, ni cautionné par Google. - [Contacter le propriétaire du formulaire](#) - [Conditions d'utilisation](#) - [Règles de confidentialité](#)

Ce formulaire vous semble suspect ? [Signaler](#)

Google Forms

https://docs.google.com/forms/u/0/d/e/1FAIpQLScejplUKAqlwRGaEn_F7nDORSR_JTISbUS8rhDmykTIKFWVuw/formResponse?pli=1

image	Energie nucléaire de la science à l'industrie	Réalisé le 05-11-2025
Domaine		Modifié le 05-11-2025 14:38
Sous domaine		Nombre de pages 17
		Nombre de mots 1189

1.2. S1-2 - Énergie et électricité

1.2.1. Supports de cours

- [Diaporama au format PDF](#) (ouverture dans une nouvelle fenêtre)
- [Transcription au format texte](#) (ouverture dans une nouvelle fenêtre)

image	<h1>Energie nucléaire de la science à l'industrie</h1>	Réalisé le 05-11-2025
Domaine		Modifié le 05-11-2025 14:38
Sous domaine		Nombre de pages 17
		Nombre de mots 1189

1.2.2. Avez-vous bien compris ?

Q1 - Quelle est la principale source d'énergie utilisée dans le monde aujourd'hui ?

- ☐ 1 - L'électricité
- ☐ 2 - Les énergies renouvelables
- ☒ 3 - Les énergies fossiles ✓
- ☐ 4 - L'énergie nucléaire

EXPLANATION

Réponse : 3

Explication : Et oui encore aujourd'hui les énergies fossiles (pétrole, charbon et gaz) sont utilisées largement partout dans le monde.

Q2 - Quel est le principal contributeur à la production d'électricité dans le monde ?

- ☐ 1 - Le gaz naturel
- ☒ 2 - Le charbon ✓
- ☐ 3 - L'énergie nucléaire
- ☐ 4 - L'énergie solaire

EXPLANATION

Réponse : 2

Explication : Plus du tiers de l'électricité dans le monde est produite à base de charbon, car il est abondant et a un prix abordable, qui permet aux pays l'utilisant de proposer une électricité peu chère. La Chine est l'exemple le plus parlant.

1.3. S1-3 - Les politiques publiques de l'énergie

image	Energie nucléaire de la science à l'industrie	Réalisé le 05-11-2025
Domaine		Modifié le 05-11-2025 14:38
Sous domaine		Nombre de pages 17
		Nombre de mots 1189

1.3.1. Supports de cours

- [Diaporama au format PDF](#) (ouverture dans une nouvelle fenêtre)
- [Transcription au format texte](#) (ouverture dans une nouvelle fenêtre)

1.3.2. Avez-vous bien compris ?

Q1 - 1. Quel est l'objectif principal des politiques climatiques internationales ?

- ☐ 1 - Réduire la consommation d'eau
- ☐ 2 - Éliminer complètement le charbon dans le monde
- ☒ 3 - Limiter le réchauffement climatique à +2°C maximum ✓
- ☐ 4 - Développer uniquement l'énergie solaire

EXPLANATION

Réponse : 3

Explication : Les études du GIEC ont montré qu'un réchauffement de +2 °C est jugé acceptable car une telle température a existé il y a plus de 100 000 ans sans provoquer de catastrophe.

Q2 - En France, quels sont les trois piliers des politiques publiques de transition énergétique ?

- ☐ 1 - Recyclage, production locale, taxation
- ☐ 2 - Nucléaire, biomasse, stockage
- ☒ 3 - Efficacité énergétique, sobriété, électrification des usages ✓
- ☐ 4 - Industrie verte, numérique, agriculture durable

EXPLANATION

Réponse : 3

Explication : Ce sont les trois actions qui permettent de diminuer au maximum nos émissions de gaz à effet de serre.

image	Energie nucléaire de la science à l'industrie	Réalisé le 05-11-2025
Domaine		Modifié le 05-11-2025 14:38
Sous domaine		Nombre de pages 17
		Nombre de mots 1189

1.4. S1-4 - La filière nucléaire française : son histoire, son présent

1.4.1. Supports de cours

- [Diaporama au format PDF](#) (ouverture dans une nouvelle fenêtre)
- [Transcription au format texte](#) (ouverture dans une nouvelle fenêtre)

1.4.2. Avez-vous bien compris ?

Ce questionnaire n'est pas noté. Vérifiez vos réponses. Si elles sont fausses, vous pouvez réinitialiser et recommencer. Vous pouvez aussi afficher les bonnes réponses et les explications.

Q1 - Quelle découverte a marqué le début de l'histoire de l'industrie nucléaire ?

- ☐ 1 - La relativité restreinte d'Einstein en 1905.
- ☐ 2 - La radioactivité artificielle par Irène et Frédéric Joliot-Curie en 1934.
- ☒ 3 - La découverte de la radioactivité par Henri Becquerel en 1896. ✓
- ☐ 4 - La fission nucléaire par Otto Hahn et Strassmann en 1938.

EXPLANATION

Réponse : 3

Explication : Henri Becquerel découvre au Muséum d'histoire naturelle l'émission spontanée, par l'élément uranium, d'un nouveau type de rayonnement : les rayons uraniques. Ses études de ce rayonnement montrent que ce rayonnement est ionisant, c'est à dire qu'il produit des charges électriques en traversant l'air. (Source Musée Curie).

Cette découverte marque le début de l'épopée de la radioactivité. C'est la 1ère fois que l'on détecte un rayonnement ionisant. Ces études sont menées dans le cadre de la recherche sur la composition de la matière.

image	<h1>Energie nucléaire de la science à l'industrie</h1>	Réalisé le 05-11-2025
Domaine		Modifié le 05-11-2025 14:38
Sous domaine		Nombre de pages 17
		Nombre de mots 1189

Q2 - Quel est le rôle principal de l'État dans le modèle français de développement de l'industrie nucléaire ?

- ☐ 1 - Construire les réacteurs nucléaires.
- ☒ 2 - Faciliter l'investissement, organiser la recherche et la formation, et contrôler les installations. ✓
- ☐ 3 - Gérer le combustible usé.
- ☐ 4 - Développer les petits réacteurs modulaires (SMR).

EXPLANATION

Réponse : 2

Explication : C'est le rôle d'un état souverain de soutenir une industrie centrale pour le bien-être de sa population.

1.5. S1-5 - La filière nucléaire française : ses projets

1.5.1. Supports de cours

- [Diaporama au format PDF](#) (ouverture dans une nouvelle fenêtre)
- [Transcription au format texte](#) (ouverture dans une nouvelle fenêtre)

1.5.2. Avez-vous bien compris ?

Q1 - Quel est l'un des principaux avantages de l'énergie nucléaire par rapport aux autres sources d'énergie ?

- ☐ 1 - Son coût d'investissement faible.
- ☒ 2 - Sa densité énergétique très élevée. ✓
- ☐ 3 - Son absence totale de déchets.
- ☐ 4 - Sa capacité à fonctionner sans interruption.

EXPLANATION

Réponse : 2

Explication : Cette densité énergétique très élevée provient du fait que la cohésion des noyaux atomiques est assurée par l'interaction nucléaire forte la plus intense des 4 interactions. Par conséquent lorsque l'on réussit à l'extraire du noyau, il suffit de peu de matière pour produire beaucoup d'énergie.

image	Energie nucléaire de la science à l'industrie	Réalisé le 05-11-2025
Domaine		Modifié le 05-11-2025 14:38
Sous domaine		Nombre de pages 17
		Nombre de mots 1189

Q2 - Quel est l'un des inconvénients majeurs de l'énergie nucléaire ?

☐ 1 - La faible empreinte au sol des centrales.

☒ 2 - Le coût élevé d'investissement. ✓

☐ 3 - L'absence de besoin en matières premières.

☐ 4 - La production d'énergie uniquement renouvelable.

EXPLANATION

Réponse : 2

Explication : En effet, construire une centrale nucléaire, objet industriel complexe par définition, il faut beaucoup de capitaux.

1.6. Test hebdomadaire 1

1.6.1. Test hebdomadaire

2. S2 - Radioactivité, fission nucléaire et neutronique

2.1. S2-1 - Matière et particules élémentaires / Le noyau atomique : les aspects énergétiques

2.2. S2-2 - Les émissions radioactives du noyau atomique

2.3. S2-3 - La fission nucléaire

2.4. S2-4 - La réaction en chaîne

2.5. Test hebdomadaire 2

2.5.1. Test hebdomadaire

3. S3 - Une tranche nucléaire, comment ça fonctionne ?

image	Energie nucléaire de la science à l'industrie	Réalisé le 05-11-2025
Domaine		Modifié le 05-11-2025 14:38
Sous domaine		Nombre de pages 17
		Nombre de mots 1189

- 3.1. S3-1 - Le réacteur nucléaire
- 3.2. S3-2 - Le circuit primaire
- 3.3. S3-3 - RCV – RRA et les circuits de sauvegarde
- 3.4. S3-4 - Les essais physiques de redémarrage
- 3.5. S3-5 - L'usure du combustible et l'arrêt programmé d'une centrale nucléaire
- 3.6. Test hebdomadaire 3
- 3.6.1. Test hebdomadaire

4. S4 - Cycle du combustible de la mine aux déchets

- 4.1. S4-1 - Le cycle du combustible
- 4.2. S4-2 - Cycle du Combustible : L'AMONT
- 4.3. S4-3 - Cycle du Combustible : La fabrication d'éléments de combustible
- 4.4. S4-4 - Cycle du Combustible : L'AVAL
- 4.5. S4-5 - La gestion des déchets radioactifs et le projet Cigéo
- 4.6. Test hebdomadaire 4
- 4.6.1. Test hebdomadaire

5. S5 - Interaction rayt-matière, sureté et radioprotection

- 5.1. S5-1 - Le danger de la radioactivité expliqué avec les interactions rayt-matière
- 5.2. S5-2 - Radioprotection
- 5.3. S5-3 - La sûreté nucléaire et le risque nucléaire
- 5.4. S5-4 - Les analyses de sûreté
- 5.5. S5-5 - La Conduite Incidentelle Accidentelle (CIA)
- 5.6. Test hebdomadaire 5
- 5.6.1. Test hebdomadaire

6. S6 - Le futur et les autres usages hors électricité

image	Energie nucléaire de la science à l'industrie	Réalisé le 05-11-2025
Domaine		Modifié le 05-11-2025 14:38
Sous domaine		Nombre de pages 17
		Nombre de mots 1189

- 6.1. S6-1 - Les réacteurs nucléaires du futur
- 6.2. S6-2 - Les Small Modular Reactors Le SMR type NUWARD SMR
- 6.3. S6-3 - Réacteurs à neutrons rapides (RNR)
- 6.4. S6-4 - Les HTR (réacteurs à haute température)
- 6.5. S6-5 - RSF et ADS - Réacteur à Sels Fondus et Accelerator Driven System
- 6.6. S6-6 - Les réacteurs à fusion nucléaire
- 6.7. Test hebdomadaire 6
 - 6.7.1. Test hebdomadaire

7. A la suite de ce cours

- 7.1. Questionnaire de fin

8. Links

<https://lms.fun-mooc.fr/courses/course-v1:CNAM+01067+session01/>