

L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE ET LA DÉCARBONATION

🕒 45 à 60 minutes autour du jeu INDUSTRIUM

Public : Collège (4e–3e) et Lycée (2de).

Matériel : Vidéoprojecteur, tableau, fiches élèves imprimées, quiz.

Esprit : Ludique, collaboratif, ancré dans le réel industriel.



Comprendre ce qu'est l'efficacité énergétique

Identifier des métiers qui contribuent à la décarbonation

Relier les innovations industrielles à la préservation de l'environnement

Stimuler la réflexion collective sur les gestes et choix énergétiques

Comment consommer moins d'énergie sans ralentir la production ?

Introduction

L'énergie, c'est le moteur de toute usine.

Mais chaque kilowatt économisé, c'est moins de CO₂ envoyé dans l'atmosphère (lien possible vers la Fresque du climat et le réchauffement climatique).

Dans cette activité, les élèves vont comprendre comment l'Industrie devient plus sobre, plus efficace et plus verte... sans renoncer à la performance.

Préparation

Organisez la classe et le matériel :

- Imprimez les fiches élèves et distribuez les.
- Agencez la classe de sorte à ce que les élèves puissent voir le contenu projeté, le tableau, et se déplacer facilement dans la salle pour constituer les équipes lors des activités.
- Préparez votre connexion à internet, et ouvrez les pages web proposées dans "Pour aller plus loin", liens page 4.

Activité 1 ⌚ 10' (Avant le jeu INDUSTRIUM)

Brève discussion d'introduction :



Question 1 - Selon vous, quelles machines consomment le plus d'énergie dans une usine ?

Aide pour l'enseignant.e :

Les machines les plus énergivores sont souvent :

- Les fours industriels (sidérurgie, verrerie, agroalimentaire) : très gourmands car ils fonctionnent à plusieurs centaines de degrés.
- Les systèmes de chauffage, de climatisation et de ventilation : indispensables pour le confort et la sécurité des salariés.
- Les moteurs électriques (pompes, presses, convoyeurs, robots) : jusqu'à 70 % de la consommation électrique d'une usine.
- Les systèmes de production de froid : utilisés dans l'alimentation, la chimie ou la pharmacie.
- L'éclairage : moins problématique aujourd'hui grâce aux LED, mais encore important dans les grands ateliers

Pour animer :

- Faites un parallèle avec la vie quotidienne : "Qu'est-ce qui consomme le plus d'électricité à la maison ?"
- Proposez un petit jeu de classement : "Classez ces équipements du plus au moins énergivore : four, robot, clim, éclairage."



Question 2 - D'après vous, comment pourrait-on les rendre plus économes ?

Aide pour l'enseignant.e :

Domaine	Exemples concrets	Explication simple
Isolation et chauffage	Isoler les bâtiments, récupérer la chaleur des fours pour chauffer les bureaux.	Moins de chaleur perdue = moins d'énergie produite.
Éclairage	Installer des LED, détecteurs de mouvement, lumière naturelle.	On n'éclaire que quand c'est utile.
Moteurs intelligents	Moteurs à vitesse variable, capteurs de charge.	Le moteur tourne moins fort quand il n'y a pas besoin.
Récupération d'énergie	Réutiliser la chaleur dégagée par les machines.	Rien n'est perdu, tout est réutilisé.
Énergies renouvelables	Panneaux solaires, éoliennes, biomasse.	L'usine produit une partie de sa propre énergie verte.
Maintenance prédictive	Capteurs qui détectent les anomalies de consommation.	On évite les gaspillages dus aux pannes.
Recyclage des déchets	Réutiliser les rebuts de production, réduire les emballages.	Moins de ressources consommées = moins d'énergie utilisée.

Pour animer :

- Demandez à chaque groupe d'inventer une "usine du futur" et de dessiner une amélioration (panneaux solaires, moteur intelligent, récupération de chaleur...).
- Vous pouvez aussi lancer une mini-compétition : "L'usine la plus économe (celle qui compte le plus d'idées pertinentes) gagne !"

Activité 3 30' (Pendant le jeu INDUSTRIUM)

Consigne:

Repérer les cartes liées à **l'énergie, à la production ou aux ressources.**

Activité 3 45' (Après le jeu INDUSTRIUM)

Consigne:

Chaque équipe présente un mini plan de décarbonation d'usine : 3 idées pour consommer moins.



Débat 1 : Les robots remplacent-ils les humains ?

Aide pour l'enseignant.e :

Élaboration du plan de décarbonation :

L'objectif est que chaque équipe formule trois propositions concrètes pour réduire la consommation d'énergie ou les émissions de CO₂.

Pistes à proposer :

1. Changer les équipements. Exemple : remplacer les vieux moteurs par des modèles à haut rendement, ou les compresseurs d'air par des versions "intelligentes".
2. Optimiser les procédés. Exemple : programmer les machines pour qu'elles s'arrêtent automatiquement, ou ajuster la température des fours en fonction du besoin.
3. Sensibiliser le personnel. Exemple : former les opérateurs à repérer les gaspillages, à couper l'air comprimé la nuit, à vérifier les fuites.
4. Utiliser des énergies renouvelables. Exemple : panneaux solaires sur le toit, pompes à chaleur, bornes électriques pour les véhicules.
5. Repenser la logistique. Exemple : regrouper les livraisons, limiter les trajets à vide, utiliser des véhicules électriques internes.

Pour rendre l'exercice plus vivant :

- Distribuez des rôles :
 - un directeur d'usine (budget)
 - un ingénieur énergie (technique)
 - un opérateur (terrain)
 - un responsable environnement (écologie)
- Chaque groupe défend ses 3 idées en 2 minutes chrono devant la classe.



Débat 2 : Peut-on avoir une usine zéro émission ?

L'objectif est de développer l'esprit critique et la nuance.

Pistes pour le débat :

Arguments "Oui, c'est possible"	Arguments "Non, pas complètement"
Les technologies vertes progressent rapidement.	Certains procédés nécessitent encore beaucoup d'énergie fossile.
On peut compenser les émissions (reboisement, capture de CO ₂).	La fabrication des équipements "verts" consomme elle-même de l'énergie.
Les énergies renouvelables deviennent plus abordables.	Le transport et la logistique restent très émetteurs.

Pour animer :

- Divisez la classe en deux équipes : "Zéro émission possible" et "Zéro émission impossible".
- Donnez 5 minutes pour préparer, puis 5 minutes de débat.
- Concluez : "Même si l'usine 100 % zéro émission est difficile à atteindre, chaque progrès compte."

Activité ludique complémentaire ⌚ 15'



Défi 1 - Trouver 3 gestes simples qui économisent l'énergie dans une maison ET dans une usine.

Exemples de réponses possibles :

- Éteindre les lumières → chez soi quand on quitte une pièce ; dans l'usine, dans les zones inoccupées.
- Réduire la température de chauffage → 1°C de moins = 7 % d'énergie économisée.
- Entretenir les équipements → nettoyer un filtre ou graisser un moteur, c'est éviter une surconsommation.
- Fermer les portes et fenêtres → limiter les déperditions d'air chaud ou froid.
- Utiliser des appareils performants → A+++ à la maison, moteurs à haut rendement dans l'usine.

Pour animer :

- Divisez la classe en deux équipes : "Zéro émission possible" et "Zéro émission impossible".
- Donnez 5 minutes pour préparer, puis 5 minutes de débat.
- Concluez : "Même si l'usine 100 % zéro émission est difficile à atteindre, chaque progrès compte."



Défi 2 - Convaincre ton équipe d'investir dans un nouveau robot plus économe.

Exemples d'arguments à donner aux élèves :

- Le robot consomme 30 % d'électricité en moins.
- Il travaille plus vite et tombe moins souvent en panne.
- L'investissement est rentable en 2 ans.
- Il améliore aussi la sécurité et la précision du travail.

Pour aller plus loin

- Vidéo : “Les métiers de l’efficacité énergétique” (ONISEP / YouTube) : [cliquer ici](#) ou entrez ce lien dans votre moteur de recherche: [https://www.youtube.com/results?search_query=Les+m%C3%A9tiers+de+l%27efficacit%C3%A9+nerg%C3%A9tique](https://www.youtube.com/results?search_query=Les+m%C3%A9tiers+de+l%27efficacit%C3%A9+%C3%A9nerg%C3%A9tique)
- Jeu en ligne : “FORINDUSTRIE, l’Univers extraordinaire” (possible de faire jouer la classe entière dans une compétition nationale gratuite) : [cliquer ici](#) ou entrez ce lien dans votre moteur de recherche : <https://www.forindustrie.fr/>
- Quiz ONISEP : “L’Industrie n’est pas ce l’on croit” - onisep.fr - [cliquer ici](#) ou entrez ce lien dans votre moteur de recherche : <https://www.onisep.fr/metier/des-metiers-qui-recrutent/quels-metiers-demain-special-industrie/quiz-l-industrie-n-est-pas-ce-que-l-on-croit>
- Lecture : The Conversation - “ Moteurs, aéronautique, nucléaire... : la simulation numérique pour l’industrie” : [cliquer ici](#) ou entrez ce lien dans votre moteur de recherche : <https://theconversation.com/energie-climat-nos-techniques-ne-sont-pas-des-solutions-miracles-88543>

