Sequence 5: Geothermal energy

 **Fiches de synthèse mobilisée** (collection en français) :

* Fiche n°13 Terminale PCM : Transferts électriques d’énergie

 **Sommaire des activités ETLV** :

* ACTIVITY 1: Geothermal energy video (level 1)
* ACTIVITY 2: Geothermal energy (level 2)
* ACTIVITY 3: Geothermal energy presentation and discussions (level 3)

Layout of the sequence

**Introduction (10 minutes) :** Révision rapide des concepts de base de la géothermie et du chauffage urbain.

* *Présentation* : Diaporama de 2-3 diapositives rappelant les points clés.
* *Questions interactives* : Après chaque diapositive, des questions simples sont posées pour vérifier la compréhension et encourager les réponses orales en anglais.

**Activité principale : Discussions en groupe (30 minutes).**

* Organisation des élèves en petits groupes (3-4 élèves par groupe).
* Chaque groupe dispose de 10 minutes pour discuter de son sous-thème en anglais.
* Pendant la discussion, chaque membre du groupe doit contribuer oralement.
* Ils doivent préparer un court résumé (3-4 phrases) de leurs discussions pour le présenter aux autres.
* Chaque groupe a une fiche de vocabulaire comme aide.

**Présentations des groupes (15 minutes).** Chaque groupe présente son résumé à la classe.

* Durée : 2-3 minutes par groupe.
* Feedback : Après chaque présentation, le professeur et les autres élèves peuvent poser des questions et donner des retours.

**Conclusion et évaluation (5 minutes)**

* Résumé : Le professeur résume les points principaux discutés pendant la séance.
* Évaluation orale : Le professeur donne un feedback général sur les compétences orales des élèves et souligne les points d'amélioration.

ACTIVITY 3: Geothermal energy presentation and discussions

**Objective**: reformulating the previous activities using a presentation support, engaging discussion

### Vocabulary tips:

Here is some help to fuel your answers:

|  |  |
| --- | --- |
| **Vocabulary** | **Definition** |
| crust | The Earth's outermost layer, ranging from about 5 to 70 km thick beneath oceans and continents. |
| upper mantle | Extending from the base of the crust to about 670 km deep, composed of solid rock. |
| transition zone | Extending from about 410 to 660 km deep, where pressure transforms minerals into denser forms. |
| lower mantle | Extending from 660 to 2,891 km deep, where rock becomes more rigid due to increased pressure. |
| outer core | A liquid layer composed mainly of iron and nickel, located beneath the mantle's lower part, about 2,891 to 5,150 km deep. |
| inner core | The innermost layer, consisting of solid iron and nickel due |

|  |  |
| --- | --- |
| **English** | **French** |
| to harness, to tap | exploiter |
| to drill | forer |
| derived from | dérivé de, extrait de |

### Slide 1: introduction to geothermal energy (5min)

1. What is geothermal energy?

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

1. Where does geothermal energy come from?

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

### Slide 2: how does geothermal energy work? (5min)

1. How do we access geothermal energy?

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

1. What are the main components of a geothermal system?

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

### Slide 3: Case study (5min)

1. How long has Reykjavik been using geothermal energy for district heating?

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

1. What percentage of the city is heated by geothermal energy?

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

1. Which amount of savings are realized by the city?

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

1. What is the environmental impact:

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

### Working on a theme as a group:

* Instructions:
* Organize the students into small groups (3-4 students per group).
* Each group has 10 minutes to discuss their theme in English.
* During the discussion, each member of the group must contribute orally.
* They must prepare a short summary (3-4 sentences) of their discussions to present to the others.
* Each group has a vocabulary sheet as an aid (see next page)
* Themes of discussion: each group receives a theme of discussion from the 7 listed below

|  |
| --- |
| * The advantages of geothermal energy for urban heating |
| * The challenges and disadvantages of geothermal energy. |
| * Case studies of cities using geothermal energy for urban heating. |
| * Innovations and future developments in the field of geothermal energy. |
| * Comparison between geothermal energy and fossil fuels. |
| * Environmental impact of geothermal energy. |
| * Geothermal energy and energy policy. |

### Vocabulary sheet:

As a group, use the vocabulary help that corresponds to your theme to prepare your summary.

**The advantages of geothermal energy for urban heating**

* **Geothermal energy** : énergie géothermique.
* **Urban heating** : chauffage urbain.
* **Renewable** : renouvelable.
* **Cost-effective** : rentable.
* **Sustainable** : durable.
* **Heat pump** : pompe à chaleur.
* **Low emissions** : faibles émissions.
* **Reliable** : fiable.

**The challenges and disadvantages of geothermal energy**

* **High initial cost : coût initial élevé.**
* **Drilling : forage.**
* **Geothermal reservoir : réservoir géothermique.**
* **Land use : utilisation des terres.**
* **Environmental impact : impact environnemental.**
* **Maintenance : entretien.**
* **Limited locations : emplacements limités.**
* **Induced seismicity : sismicité induite.**

**Case studies of cities using geothermal energy for urban heating**

* **Case study** : étude de cas.
* **Heating network** : réseau de chauffage.
* **Implementation** : mise en œuvre.
* **Efficiency** : efficacité.
* **Economic benefits** : bénéfices économiques.
* **CO2 emissions** : émissions de CO2.
* **Infrastructure** : infrastructure.

**Innovations and future developments in the field of geothermal energy**

* **Innovation :** innovation.
* **Technology advancements :** avancées technologiques.
* **Enhanced geothermal systems :** systèmes géothermiques améliorés.
* **Research and development : recherche et développement.**
* **Breakthroughs : percées.**
* **Efficiency improvements : améliorations de l'efficacité.**
* **Sustainable practices : pratiques durables.**
* **Future prospects : perspectives futures.**

**Comparison between geothermal energy and fossil fuels**

* **Fossil fuels :** combustibles fossiles.
* **Carbon footprint :** empreinte carbone.
* **Renewable vs non-renewable :** renouvelable vs non-renouvelable.
* **Greenhouse gases :** gaz à effet de serre.
* **Energy efficiency :** efficacité énergétique.
* **Pollution :** pollution.
* **Resource depletion :** épuisement des ressources.
* **Climate change :** changement climatique.

**Environmental impact of geothermal energy**

* **Environmental impact :** impact environnemental.
* **Groundwater contamination :** contamination des eaux souterraines.
* **Ecosystem :** écosystème.
* **Biodiversity :** biodiversité.
* **Land subsidence :** affaissement des terres.
* **Air quality :** qualité de l'air.
* **Sustainable development :** développement durable.
* **Environmental regulations :** réglementations environnementales.

**Geothermal energy and energy policy**

* **Energy policy :** politique énergétique.
* **Government incentives :** incitations gouvernementales.
* **Regulations :** réglementations.
* **Subsidies :** subventions.
* **Energy independence :** indépendance énergétique.
* **Policy framework :** cadre politique.
* **Renewable energy targets :** objectifs d'énergie renouvelable.
* **International agreements :** accords internationaux.

Activities summary

What you must remember:

* **Geothermal energy**
* **Energy policy**
* **Sustainable development**

Skills linked to the curriculum**:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Compétences** | **Capacités à maîtriser** | **Où dans cette séquence ?** |
| **APP** | Utiliser du vocabulaire spécifique | Activités 1 à 3 |
| Lire et comprendre des documents scientifiques | Activités 1 à 3 |
| **COM** | S’exprimer à l’écrit et à l’oral en utilisant le vocabulaire adapté | Activités 1 à 3 |

***Objectifs de la séance*** :

* *Compétences linguistiques* : Améliorer la capacité des élèves à parler en anglais sur un sujet technique.
* *Compétences techniques* : Renforcer les connaissances sur la géothermie et le chauffage urbain.
* *Compétences de présentation* : Développer les compétences en communication et présentation en anglais.

***Durée de la séance*** : 1 heure

***Matériel nécessaire*** :

* Support visuel (diaporama, vidéos courtes).
* Fiches de vocabulaire technique.
* Accès à internet (pour recherches rapides si nécessaire)