

Chapitre 10. Bilan énergétique

Exercices supplémentaires

Exercice 1. Débat sur la mise en place d'une ligne électrique à très haute tension

La ligne électrique à très haute tension entre Arras et Lille, construite en 1963, alimente plus de 500 communes et 1,7 millions d'habitants. Elle est une des seules du réseau électrique du Nord-Pas de Calais qui ne soit pas équipée de 2 circuits à 400 000 volts. Elle est soumise à l'augmentation très forte des flux et atteint, à certaines périodes de l'année, son seuil maximal de capacité de transport d'électricité.

Il est prévu de mettre en place pour 2018 sur 30 km de cette ligne un nouveau concept de ligne aérienne avec installation d'un nouveau pylône plus élancé, plus aéré qui permettra l'installation des deux circuits électriques à la place d'un seul.

Ce projet a fait l'objet d'un débat public entre octobre 2011 et février 2012.

Consigne

Organiser un débat en classe en répartissant les rôles suivants.

Rôle à tenir	Mission lors du débat
Industriel porteur du projet	Présenter le projet et le savoir-faire de l'entreprise en matière de ligne électrique à très haute tension. Expliquer qu'une ligne électrique à haute tension permet de limiter au maximum les pertes d'énergie lors du transport de l'énergie électrique.
Homme politique	Expliquer l'importance de cette nouvelle ligne électrique à très haute tension pour éviter les coupures d'électricité.
Membres d'associations écologiques	S'interroger sur l'impact de cette double ligne électrique à très haute tension sur la faune, la flore et sur les riverains. Essayer de mener des projets d'économie d'énergie plutôt que des projets permettant une production toujours plus importante d'énergie.
Habitant	Réfléchir au tracé de cette nouvelle ligne électrique à très haute tension afin qu'elle enlaidisse le moins possible le paysage en l'enterrant par exemple.

Exercice 2. Centrale électrique au gaz

Dans une centrale électrique au gaz, la combustion du gaz chauffe de l'eau liquide, qui devient de la vapeur d'eau. Le déplacement de la vapeur d'eau entraîne la rotation d'un alternateur, qui produit de l'électricité.

Consigne

Effectuer un bilan énergétique en construisant une chaîne énergétique modélisant la production d'énergie électrique par une centrale électrique au gaz.

Exercice 3. Réduction de la vitesse sur les autoroutes

Une des préconisations du Conseil national de la sécurité routière est de diminuer la vitesse maximale autorisée sur les autoroutes. En passant de 130 km/h actuellement à 120 km/h, le nombre d'accidents diminuerait de 4 %. Baisser la vitesse permettrait également de réduire la consommation énergétique et donc les émissions de gaz à effet de serre de 3 %.

Doc 1 Réduction de la vitesse, incidence en temps de conduite

Réduire la vitesse d'une dizaine de kilomètres par heure ne met pas trop en retard mais permet de faire des économies de carburant très conséquentes. En effet, la plus grande résistance à l'avancement d'un véhicule est la résistance de l'air. Celle-ci augmente de plus en plus en fonction de la vitesse. Réduire la vitesse de 130 km/h sur autoroute à 120 km/h sur un parcours de 100 kilomètres ne rallonge que de 4 minutes le trajet mais apporte une économie de carburant de plus d'un litre.

Doc 2 Relevés de consommation effectués le même jour, avec le même véhicule

Vitesse constante du véhicule (en km/h)	Consommation de carburant (en litres) pour 100 km parcourus par le véhicule
90	5,00
100	5,50
110	6,10
120	6,75
130	7,70

Questions

1. Effectuer un bilan énergétique en construisant une chaîne énergétique du moteur de la voiture.
2. Vérifier l'information du document 1 : « Réduire la vitesse de 130 km/h sur autoroute à 120 km/h sur un parcours de 100 kilomètres ne rallonge que de 4 minutes le trajet ».
3. Quelle est l'économie de carburant effectuée en roulant à 120 km/h à la place de 130 km/h durant 200 km avec la voiture ayant réalisé le test du document 2 ?
4. Pour quelles raisons pourrait-il être intéressant de réduire la vitesse maximale sur les autoroutes ?

Exercice 4. Rendements de conversion

Le rendement de conversion est le rapport de l'énergie convertie utile par l'énergie reçue.

Questions

1. Le rendement de conversion de la photosynthèse des plantes, qui convertit l'énergie solaire en énergie chimique est de 1 %. Que cela signifie-t-il ?
2. Le rendement de conversion d'une centrale électrique à gaz est de 35 %. Que cela signifie-t-il ?

Exercice 5. Le futur de l'énergie électrique

« Le futur de l'électricité est d'être produite là où elle est consommée. »

Thomas Edison, scientifique américain (1847-1931)

Question

Que pensez-vous de cette phrase prononcée par Thomas Edison ? Est-elle encore d'actualité aujourd'hui ?