

Première partie : 1 heure

Cette partie vise deux objectifs :

- estimer expérimentalement l'énergie massique de l'éthanol pour aider les élèves à appréhender cette notion ;
- insister sur la proportionnalité entre énergie libérée et masse d'éthanol consommé.

1^{ère} étape : Appropriation et analyse des documents de la partie 1 (durée : 10 min)

2^{ème} étape : Réalisation du protocole expérimental pour estimer l'énergie massique de l'éthanol (durée : 25 min)

Pendant le temps de chauffage, les questions 1) et 2) peuvent être traitées par les élèves.

Faire valider les résultats obtenus par le professeur à la question 2).

Remarque : en classe entière, le professeur fera la manipulation devant les élèves et pourra solliciter l'aide de quelques élèves pour mener à bien l'expérience.

3^{ème} étape : Réflexion et rédaction des réponses aux questions 3) et 4) à l'écrit par groupe (durée : 10 min)

4^{ème} étape : Correction collective de la 1^{ère} partie (durée : 10 min)

Remarque : on trouve expérimentalement une valeur 10 fois plus faible qu'attendu. Plus le système sera correctement calorifugé, meilleure sera l'estimation. On laisse le choix au professeur de discuter sur la comparaison entre la valeur expérimentale et la valeur théorique ainsi que sur les pistes pour améliorer la méthode de mesure.

Deuxième partie : 1 heure

Cette partie se prête particulièrement à un travail collaboratif des élèves. Elle s'appuie sur un tableur permettant de différencier le travail en fonction des acquis des élèves. Plus précisément, deux versions du tableur sont proposées, une appelée « non spé » et une moins détaillée, appelée « spé ».

Le tableur permet de guider les élèves dans l'utilisation de la stœchiométrie, notion souvent peu maîtrisée chez les élèves non spécialistes.

Le but est de déterminer la masse de CO_2 produite lors de la combustion de l'éthanol et de comparer graphiquement les résultats pour plusieurs combustibles.

1^{ère} étape : Compléter l'équation de combustion de l'éthanol et en déduire la masse de CO_2 produite par la combustion d'1kg d'éthanol (15 min)

2^{ème} étape : Comprendre à l'aide de diagrammes la stratégie permettant de répondre à la question posée, c'est-à-dire déterminer la masse de CO_2 produite lorsque la combustion de l'éthanol libère 1 Joule (15 min)

3^{ème} étape : Représenter les résultats et les interpréter (15 min)

4^{ème} étape : Correction collective de la 2^{ème} partie (durée : 10 min)

Troisième partie : 20 min

Cette partie est un complément sur les biocarburants et l'empreinte carbone. Elle peut être traitée en classe ou sous forme d'un devoir à faire à la maison.

La situation déclenchante est : les carburants fossiles (combustibles issus du traitement du pétrole ; exemples : essence, gazole, ...) sont constitués essentiellement des éléments carbone et hydrogène. Leur combustion impacte la qualité de l'air que nous respirons et libère du dioxyde de carbone, principal gaz à effet de serre. Pourquoi utiliser des biocarburants ? Comment évaluer l'empreinte carbone d'un secteur tel que le transport ?