

	Activité 1
	Combien de kilomètres peut parcourir un cycliste sur un VAE avec les calories qu'il aura absorbées au petit déjeuner (pour 2 niveaux d'assistance) ?

NOM : PRÉNOM : CLASSE :

1. Mesure des calories

1.1 Présentation

1.2 Mesure de l'énergie fournie lors d'un parcours

Q1-1 Mesurez l'énergie fournie par la batterie puis convertir cette énergie en joules :

	Assistance niveau 2 (50%)	Assistance niveau 4 (100%)
Énergie fournie par la batterie (Wh)		
Énergie fournie par la batterie (J)		

Q1-2 Mesurer la puissance moyenne développée par le cycliste et le moteur ainsi que le temps total du parcours. En déduire l'énergie totale nécessaire au parcours :

	Assistance niveau 2 (50%)	Assistance niveau 4 (100%)
Puissance moyenne développée lors du parcours (W)		
Temps total du parcours (min)		
Temps total du parcours (s)		
Énergie totale nécessaire au parcours (J)		

1.3 Calcul de l'énergie fournie par le cycliste lors d'un parcours d'un kilomètre

On veut déterminer **l'énergie fournie par le cycliste seul lors d'un trajet de 1 km** dans les conditions des questions du chapitre 1.2.

Q1-3 Compléter le tableau suivant :

	Assistance niveau 2 (50%)	Assistance niveau 4 (100%)
Énergie totale nécessaire au parcours de 500 mètres (J) – voir question Q1-2		
Énergie fournie par la batterie lors du parcours de 500 mètres (J) - voir question Q1-1		
Calculer l'énergie fournie par le cycliste lors du parcours de 500 mètres (J)		
Par extrapolation, calculer l'énergie fournie par le cycliste lors du parcours d'un kilomètre (J)		

Q1-4 À partir du tableau précédent préciser ce que représente le pourcentage associé au niveau 2 et celui associé au niveau 4.

2. Énergie absorbée lors d'un repas

2.1 Calcul du nombre de calories absorbées par le cycliste

Q2-1 Remplissez un tableau récapitulatif de ce que vous avez réellement pris au petit déjeuner ce matin et calculez les calories équivalentes (un tableau par élève) :

Aliment	Quantité	Calories

Q2-2 Calculer alors le nombre total de calories absorbées au petit déjeuner en kcal.

Nombre de calories absorbées au petit déjeuner : kcal

2.2 Relation entre les différentes unités

Pour pouvoir comparer cette énergie avec celle fournie par le cycliste lors du trajet il est nécessaire d'utiliser la même unité.

Q2-3 À partir d'une recherche Internet, donner les équivalences en joules des unités suivantes :

1 calorie (cal) =	
1 grande calorie (kcal) =	
1 watt-seconde (W.s) =	
1 watt-heure (W.h) =	

Q2-4 Les besoins d'un homme vont de 2100 à 3500 kcal en fonction de son activité physique, ceux d'une femme de 1800 à 2800 kcal. La valeur de 2300 kcal peut être considérée comme une valeur moyenne. Convertir cette valeur moyenne dans les différentes unités :

2300 kcal =		cal
2300 kcal =		J
2300 kcal =		W.s
2300 kcal =		W.h
2300 kcal =		kW.h

2.3 Distance parcourue avec l'énergie d'un petit déjeuner

Q2-5 À l'aide du travail précédent convertissez votre petit déjeuner en joules :

Énergie contenue dans le petit déjeuner : J

Q2-6 En prenant la valeur la plus basse du rendement, calculer l'énergie réellement convertie en énergie mécanique.

Énergie mécanique : J

Q2-7 Calculer le nombre de kilomètres que vous auriez pu parcourir avec l'énergie de votre petit déjeuner pour les deux niveaux d'assistance.

	Assistance niveau 2 (50%)	Assistance niveau 4 (100%)
Énergie fournie par le cycliste par km parcouru (J)		
Énergie mécanique restituable à partir de votre petit déjeuner (J)		
Nombre de kilomètres avec un petit déjeuner		

2.4 Effet pour la santé

Q2-8 Si l'on respecte les préconisations du ministère de la santé en termes d'activité physique, combien de calories seront éliminées grâce à un exercice d'activité modérée d'une demi-heure (pour le calcul prenez la moyenne dépense calorique).

.....

.....

.....

.....

Q2-9 Expliquer pourquoi le nombre de calories absorbées par jour dépend de l'activité physique ?

.....

.....

.....

.....

.....



STI 2D
Transversal

Activité 2

Quelle est l’empreinte carbone du vae en phase d’utilisation (en g de CO₂ / km) ? Quelle est sa consommation énergétique (en litre équivalent essence) ?
Quels sont les gains environnementaux et économiques par rapport à un véhicule essence ?

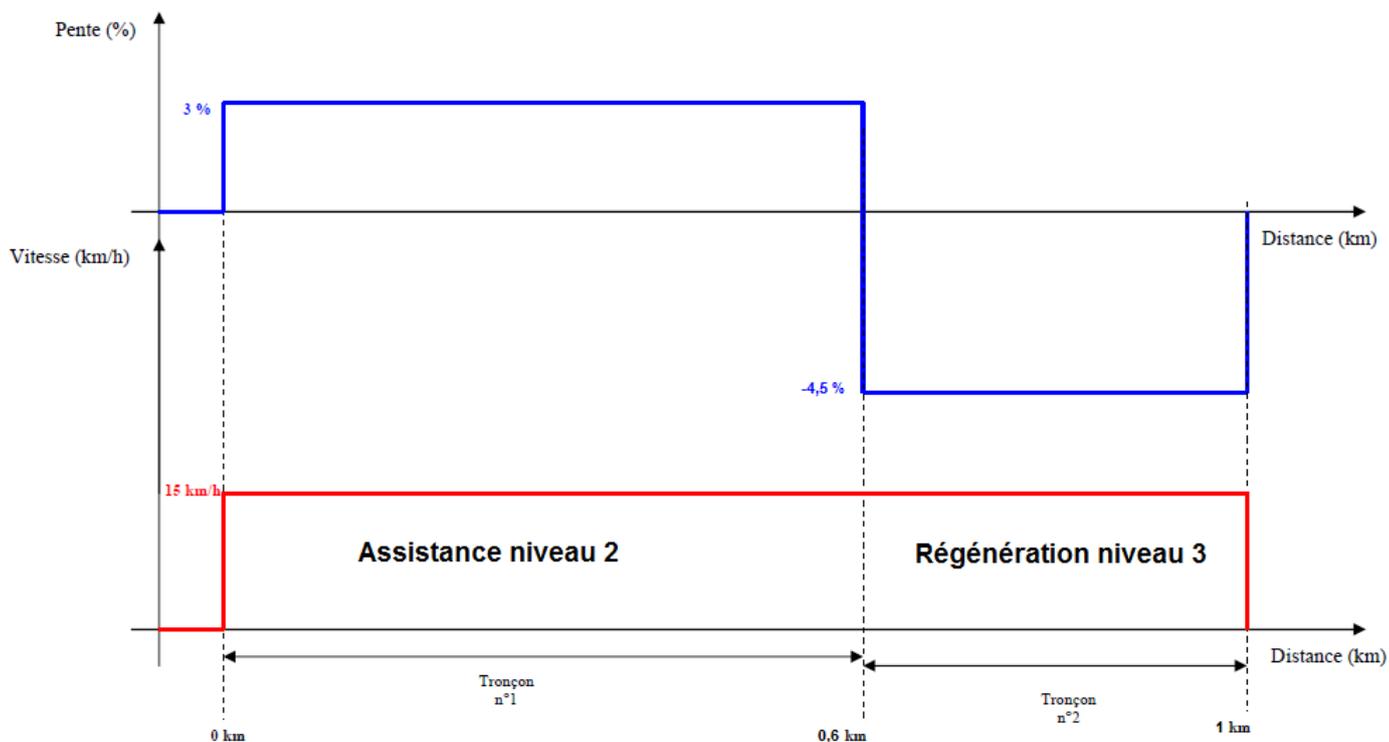
1. Consommation énergétique du vae

1.1 Mesure de l’énergie sur un trajet de 1 km

Afin de réduire le temps de pédalage, on divise le parcours par 5 (il faudra donc multiplier les résultats par 5) .



Réaliser le trajet suivant (on se placera sur le petit pignon de la cassette arrière) :



Q1-1 Mesurez l’énergie fournie par la batterie en montée et celle consommée (stockée) pendant la descente :

Énergie fournie par la batterie (Wh)	
Énergie consommée (stockée) par la batterie (Wh)	

Mesures sur le trajet de 1 km

1.2 Mesure de l’énergie sur un trajet de 5 km

Q1-2 En déduire par extrapolation, l’énergie électrique consommée par le vae sur le trajet complet :

Énergie fournie par la batterie (Wh)	
Énergie consommée (stockée) par la batterie (Wh)	
Énergie électrique consommée par le vae (Wh)	

Mesures sur le trajet de 5 km

1.3 Calcul de l'énergie nécessaire pour la recharge de la batterie

La batterie est rechargée sur le réseau électrique via un chargeur.



Q1-3 Le chargeur lors de son utilisation a un rendement de 90%. Calculer dans ces conditions l'énergie que doit fournir le réseau de distribution pour recharger la batterie pour un trajet de 5 km.

Énergie fournie par le réseau de distribution (Wh)	
--	--

2. Calcul des émissions de gaz à effet de serre du vae

2.1 Production de l'énergie en France lors de la recharge de la batterie

Q2-1 À partir des informations disponibles sur le site RTE, déterminez quelle était la puissance totale consommée en énergie électrique au niveau national à l'heure du rechargement de la batterie :

Puissance électrique totale produite à l'heure du rechargement (MW)	
---	--

Q2-2 Indiquez lors du rechargement la part de production de chaque filière :

Fioul et moyens de pointe (MW)	
Charbon (MW)	
Gaz (MW)	
Nucléaire (MW)	
Éolien (MW)	
Hydraulique (MW)	
Solaire (MW)	
Bioénergies (MW)	

2.2 Émissions de CO₂ en France lors de la recharge de la batterie

Q2-3 Toujours à partir du site RTE, déterminez le taux d'émission de gaz à effet de serre au niveau national à l'heure du rechargement de la batterie :

Émissions de CO ₂ en France le àh..... (g/kWh)	
--	--

2.3 Émissions de CO₂ du vae

Q2-4 À partir de l'énergie nécessaire au rechargement de la batterie et du taux d'émission de CO₂, déterminez l'émission de CO₂ du vae lors du trajet de 5 km.

Émissions de CO ₂ du vae pour le trajet de 5 km (g de CO ₂)	
---	--

Q2-5 En déduire le taux d'émission de CO₂ du vae par kilomètre parcouru :

Taux d'émission du vae par km (gramme de CO ₂ par km)	
---	--

Q2-6 Positionnez sur l'échelle d'émission de CO₂ ci-dessous le vae :



3. Estimation de la consommation d'énergie en litres d'équivalent essence

Q3-1 En vous basant sur l'énergie nécessaire pour réaliser le trajet de 5 km, calculer la consommation du vae en litres d'équivalent essence pour 100 km :

Énergie fournie par le réseau de distribution pour recharger la batterie sur un trajet de 5 km (W.h) question 1.3	
Énergie fournie par le réseau de distribution pour recharger la batterie sur un trajet de 100 km (W.h)	
Consommation en litres équivalent essence pour 100 km (l éq essence)	

Équivalence entre énergies	
1 litre d'essence =	34,66 MJ = 9,63 kW.h
1 litre de gasoil =	38,68 MJ = 10,74 kW.h

4. Réalisation de l'étiquette environnementale

Vous pouvez maintenant réaliser l'étiquette environnementale telle qu'elle existe pour un véhicule à moteur thermique.

Q4-1 Complétez l'étiquette environnementale du vae :

Consommation de carburant et émission de CO₂
Information en application de la directive 1999/94/CE.

Marque : MATRA
Modèle : I STEP RUNNER
Énergie : ELECTRIQUE

Consommation en litre équivalent essence l/100 km
<p>CO₂ Le CO₂ (dioxyde de carbone) est le principal gaz à effet de serre responsable du changement climatique. <small>Mesures effectuées selon la directive 80/1206/CEE modifiée 1998/100/CE.</small></p> <p>Émissions de CO₂ faibles</p> <ul style="list-style-type: none"> <li style="margin-bottom: 2px;">inférieures ou égales à 100 g/km A <li style="margin-bottom: 2px;">de 101 à 120 g/km B <li style="margin-bottom: 2px;">de 121 à 140 g/km C <li style="margin-bottom: 2px;">de 141 à 160 g/km D <li style="margin-bottom: 2px;">de 161 à 200 g/km E <li style="margin-bottom: 2px;">de 201 à 250 g/km F <li style="margin-bottom: 2px;">supérieures ou égales à 251 g/km G <p>Émissions de CO₂ élevées</p> g/km

5. Comparaison du vae et de la voiture d'un point de vue énergétique, environnemental et économique

5.1 Calcul de la distance

Le trajet domicile/travail du salarié est de 5 km aller. Il réalise ce trajet 5 jours par semaine et 45 semaines par an.

Q5-1 Calculez la distance totale annuelle effectuée sur le trajet domicile/travail :

Distance totale annuelle parcourue (km)	
---	--

5.2 Bilan du point de vue des émissions de gaz à effet de serre

Q5-2 Calculez les émissions de CO₂ sur l'année pour les deux types de véhicules ainsi que l'économie réalisée :

Émission de CO ₂ du vae (kg de CO ₂ /an)	
Émission de CO ₂ de la 207 (kg de CO ₂ /an)	
Économie d'émission de CO ₂ par (kg)	

5.3 Bilan du point de vue de la consommation énergétique

Q5-3 Calculez les consommations de carburant sur l'année pour les deux types de véhicules ainsi que l'économie réalisée :

Consommation vae (l _{éq essence} /an)	
Consommation d'essence de la 207 (l/an)	
Économie de carburant (l/an)	

5.4 Bilan du point de vue économique

Q5-4 Grâce à une recherche Internet relevez le prix moyen de l'essence (SP95) dans votre région et le prix moyen TTC de l'électricité (tarif bleu, puissance souscrite 3 kVA). Calculez alors le coût du transport sur l'année pour les deux types de véhicule ainsi que l'économie réalisée :

Coût de l'utilisation du vae (€/an)	
Coût de l'utilisation de la 207 (€/an)	
Économie (€/an)	

5.5 Conclusion

Q5-5 Conclure sur les bénéfices de l'utilisation du vae à la place d'un véhicule automobile récent. Quels sont les bénéfices sociaux ou sociétaux de l'utilisation du vae à la place de l'automobile classique ?

Q5-6 Quel(s) reproche(s) pourrait-on faire à cette comparaison ?
