

La plupart des voitures de demain devront respecter certaines caractéristiques, si l'on veut réduire l'impact environnemental et ainsi préserver la planète.

MÉCANIQUE : (4,5 points)

Partie 1 : Étude du poids

Afin d'améliorer la performance environnementale des voitures, les constructeurs vont développer des véhicules plus légers : ainsi, l'acier pourra être remplacé par l'aluminium ou des matériaux composites.

La masse de la voiture sera amenée alors à diminuer.

La voiture du « futur » pourrait avoir une masse de 800 kg. Le point G désigne le centre de gravité de la voiture.

1) Calculer, en N, la valeur P du poids de la voiture. (Rappel : $P = m \times g$; on prendra $g = 10$ N/kg)

2) Compléter le tableau suivant donnant les caractéristiques du poids \vec{P} .

Force	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur (N)
\vec{P}				

3) Représenter à partir du point G le poids \vec{P} .

Unité graphique : 1 cm pour 2 000 N

+ G

Direction verticale

Partie 2 : Étude de la distance d'arrêt d'un véhicule

Une voiture parcourt 130 m en 5 s.

1) Calculer, en m/s, la vitesse moyenne v de la voiture. (Rappel : la relation donnant la vitesse moyenne v en fonction de la distance parcourue d et de la durée de parcours t

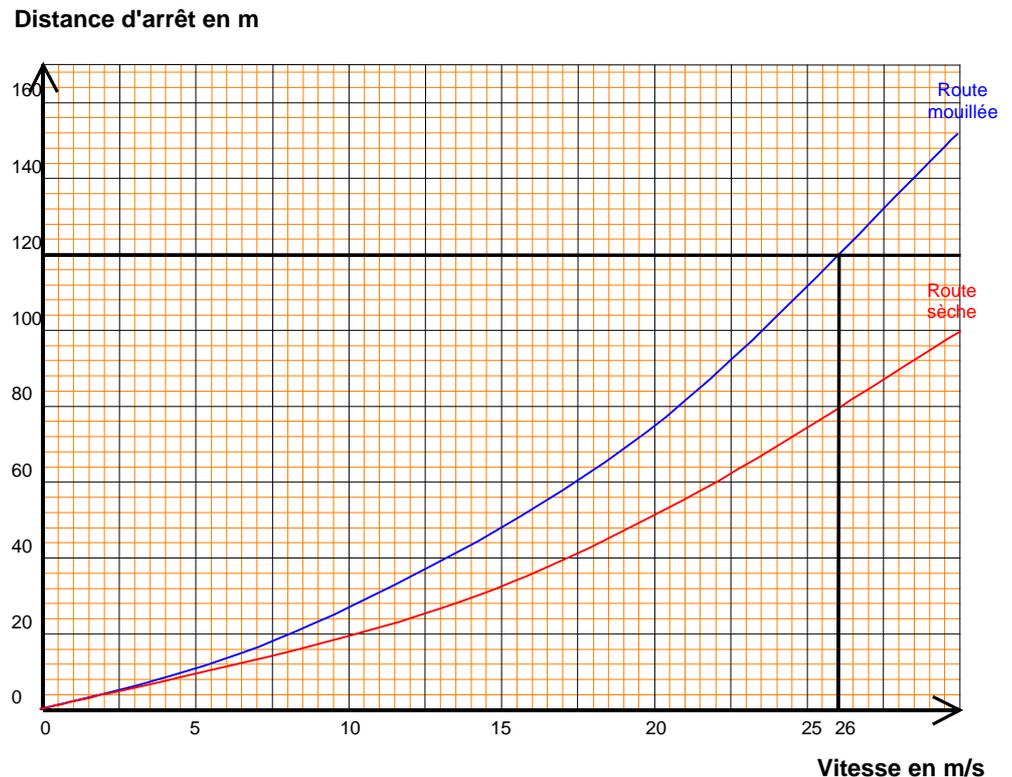
$$\text{est } v = \frac{d}{t}$$

2) On donne le graphique de la distance d'arrêt en fonction de la vitesse et des conditions météorologiques :

A partir du graphique ci-contre, déterminer, en m, la distance d'arrêt de la voiture, si elle roule à 26 m/s :

- sur route sèche :

- sur route mouillée



CHIMIE : (6,5 points)

Partie 1 : Étude de la combustion des carburants

Lors de la combustion du carburant, la voiture rejette en particulier un composé chimique de formule CO_2 , reconnu pour être un gaz à effet de serre.

1) Cocher la bonne réponse.

Le CO_2 est :
 Un ion
 Un atome
 Une molécule

2) D'autres corps composés sont rejetés par le voiture lors de la combustion du carburant, relier les noms des molécules à leur formule chimique :

Corps composés

Formules chimiques

Eau	~	~	CO
Dioxyde de carbone	~	~	H ₂ O
Monoxyde de carbone	~	~	CO ₂

3) On peut utiliser comme carburant, l'essence, qui est principalement constituée d'octane (C₈H₁₈).

a) Compléter le tableau suivant :

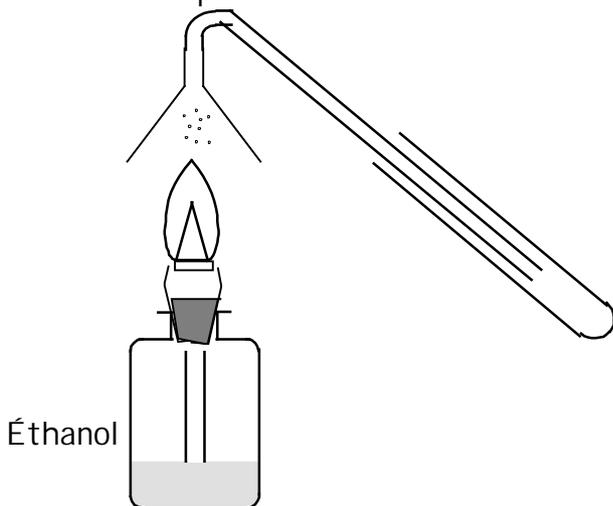
Symbole de l'élément chimique	Nom de l'élément chimique	Nombre d'atomes constituant C ₈ H ₁₈
C		
H	Hydrogène	

b) La combustion complète de l'octane (C₈H₁₈) avec le dioxygène produit, en plus de l'énergie thermique, du dioxyde de carbone et de l'eau selon l'équation suivante que l'on équilibrera :



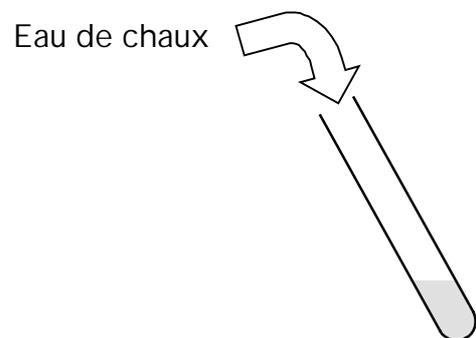
4) Un des biocarburants remplaçant l'essence est essentiellement composé d'éthanol. La combustion de l'éthanol (C₂H₆O) avec le dioxygène (O₂) est illustré par le schéma expérimental ci-dessous:

Première étape : combustion de éthanol



De la vapeur d'eau se dépose sur les parois du tube A

Seconde étape : test d'identification



L'eau de chaux se trouble

a) Nommer le gaz qui trouble l'eau de chaux :

b) Cocher les noms des produits formés lors de cette combustion :

Éthanol	£	Eau	£
Dioxyde de carbone	£	Oxygène	£

Partie 2 : Danger des carburants

Voici un extrait de la fiche de sécurité de l'éthanol :

ÉTHANOL
R11 : Facilement inflammable
S7 : Conserver le récipient bien fermé
S16 : Conserver à l'écart de toute flamme, ou source d'étincelle - Ne pas fumer

a) Donner la signification des lettres R et S notées sur la fiche de sécurité.

- R :
- S :

b) Compte tenu des indications de la fiche de sécurité, cocher ci-dessous, le ou les pictogrammes devant figurer sur l'étiquette d'une bouteille d'éthanol.

£	£	£	£	£

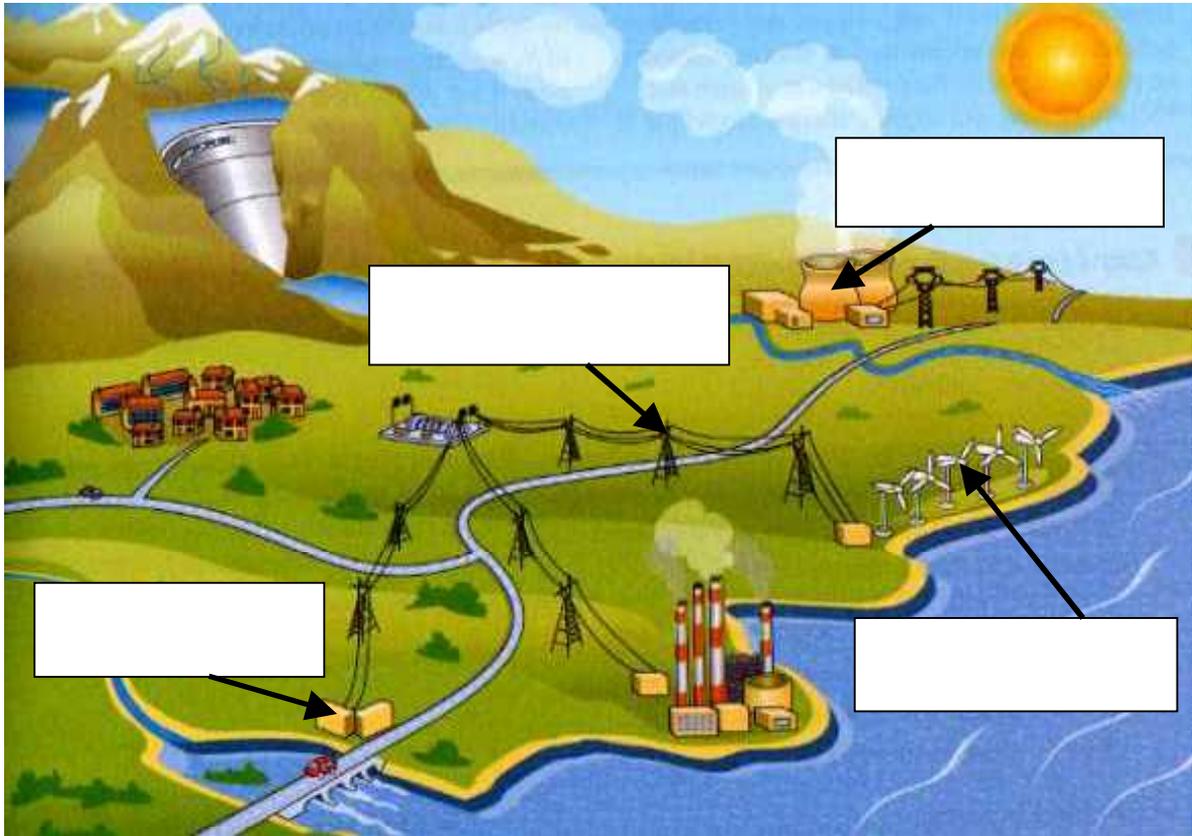
ÉLECTRICITÉ : (7 points)

Quelques voitures «100 % électrique » sont actuellement testées en France.
Des batteries d'accumulateurs sont utilisées et peuvent se recharger sur le secteur.
Que l'on décide de « recharger » la voiture de chez soi ou à partir d'une borne électrique,
le chemin de l'électricité est le même :

1) Compléter les étiquettes « vides » du dessin de la page suivante :

- Transformateur
- Centrale électrique
- Éolienne
- Réseau électrique

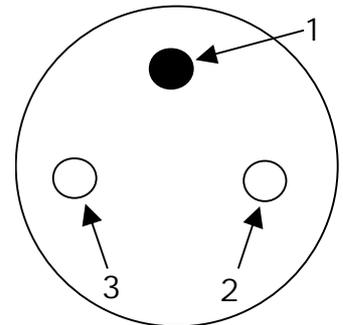




Pour charger la voiture électrique, on peut donc utiliser une prise électrique ordinaire.

2) Nommer les 3 bornes de cette prise dont le schéma est donné ci-contre.

- 1 :
- 2 :
- 3 :



Le courant délivré par le secteur a les caractéristiques suivantes : 230 V ~ 16 A.

3) Donner la signification du symbole ~.

4) Compléter le tableau suivant :

	Grandeur physique	Unité en toutes lettres
230 V		
16 A	Intensité	

5) On équipe une voiture électrique d'une batterie « Lithium Métal Polymère » dont la masse est de 200 kg. Cette batterie fournit 110 Wh par kg. Calculer, en Wh, la quantité d'énergie que cette batterie peut délivrer.

6) La voiture électrique peut rouler 100 km en dépensant une énergie évaluée à 13 000 Wh. En déduire le nombre de km que l'on pourra parcourir avec la batterie chargée. Arrondir le résultat à l'unité.

7) Voici l'extrait d'une facture d'un fournisseur d'électricité.

Relevé ou estimation en kWh			Consom. (en kWh)	Prix kWh en euros	Montant HT en euros
Ancien	Nouveau	différence			
				(1)	31,69
05928	06229	301	301	0,0765	23,03
					8,66

a) Entourer sur le document le prix, en €, d'un kWh.

b) La voiture électrique consomme une énergie de 13 000 Wh pour une distance parcourue de 100 km. Calculer, en €, le prix de revient d'un tel trajet et arrondir le résultat à l'unité.

8) Pour une voiture équipée d'un moteur à essence, parcourir 100 km revient environ à 10 €. Quelle est la solution la plus économique ?

La voiture à essence €

La voiture électrique €

Deux points (2 points) sont attribués pour le soin, la propreté et la présentation.