|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Plan de travail : la voiture électrique | | | Durée : 4 semaines |
| À rendre le : …………… |
| Médiateur : | Chef de Projet : | Organisateur : | Gardien du calme : |
| Le rôle que j’ai choisi dans l’équipe est ............................... J’aide pour tous les rôles mais je suis responsable en particulier de ............................................................... ...................................... | | | |
| **Activités**   * Activité 1 - L’éclairage dans une voiture * Activité 2 - Le schéma en électricité * Activité 3 - Le chauffage dans une voiture électrique * Activité 4 - La vitesse * Activité 5 - Quelle est la solution la plus économe pour la batterie ?   **Ressources**   * Capsule « Calculer l’énergie » * Capsule « Circuit en série et en dérivation » * Capsule « La vitesse »   **Je m’entraîne**   * Ex. 10p.286 (livre élève) - Act.1 * Ex. 16 p.287 (livre élève) - Act. 2 * Ex. 15 p.350 (livre élève) - Act.3     **Le cours**   * Cours de SPC   **Le Quizz**   * Quizz de SPC | | **Tâche finale**  Vous travaillez au service marketing de la célèbre marque de voitures électriques Volta.  À ce titre, vous devez créer l’affiche promotionnelle du dernier modèle, le modèle 5.  Sur cette affiche, vous devrez mentionner l’autonomie moyenne de la voiture (Si on considère que toute l’énergie électrique est convertie en énergie cinétique), le temps de recharge sur les différents modèles de prise et le coût moyen de l’énergie pour parcourir 100 km (à comparer avec une voiture similaire fonctionnant à l’essence).  **Se positionner**   * Faire l’évaluation blanche en SPC * Créer au moins 4 questions à choix multiples     Lien vers le genially de ressources  <https://goo.gl/VDB9jh> | |
| **Ce qu’il faut savoir ou savoir faire :**   * Notion de puissance * Les différentes formes d’énergie * Réaliser un circuit électrique répondant à des contraintes simples | | * Connaître la différence entre circuit en série et en dérivation | |

Activité 1 - L’éclairage dans une voiture

|  |  |
| --- | --- |
| La célèbre marque de voitures Volta a décidé de lancer sa première voiture tout électrique, la modèle 5.  Pour cela, elle fait appel à tous les ingénieurs du collège pour l’aider à concevoir son prototype. Vous sentez-vous capable de relever le défi ?  Voici les conditions de fonctionnement demandées par Volta (cahier des charges) : |  |

* Condition 1 : Les deux phares avant fonctionnent ensemble mais seulement lorsque l’interrupteur qui leur est dédié est fermé. De plus, lorsqu’une lampe ne fonctionne plus, l’autre doit continuer à briller.
* Condition 2 : La voiture est alimentée par un générateur. Dès la mise en marche du générateur, le moteur doit tourner.

BONUS ⇨ Condition 3 : les phares arrières (DEL rouges ou vertes selon les groupes) doivent fonctionner seulement lorsque l’interrupteur poussoir est enfoncé. De plus, lorsqu’une DEL ne fonctionne plus, l’autre doit continuer à briller.

Au sein d’une équipe de recherche, tu devras mettre en place le montage électrique de cette voiture en essayant de satisfaire toutes les conditions pour ensuite le proposer à la marque Volta.

Protocole à respecter :

-  Proposer un montage avec le matériel (le générateur ne doit pas être branché sur le secteur). On commence avec la condition 1. Appelle le professeur.

* Une fois l’accord du professeur obtenu, brancher le générateur et mettre le circuit sous tension. Si le montage est bon, faire le schéma du montage sur le cahier. Si le montage n’est pas bon, débrancher le générateur, proposer un autre montage et appeler l’enseignant.
* Lorsque la condition 1 est remplie, on passe ensuite à la condition 2 en procédant de la même manière, puis éventuellement au bonus.

Une fois cette activité terminée, et après avoir visionné la capsule « Circuit en série et en dérivation », flash le QR Code et fais les activités.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Évaluer ses acquis en électricité - BRNE  <https://edu.tactileo.fr/go?code=QCP8> |

Activité 2 - Le schéma en électricité

Tu vas devoir répondre aux questions qui sont posées sur cette feuille à l’aide du site que tu vas visiter. N’oublie pas de la remplir tout au long de ta navigation sur le site !

1 – Qu’est-ce qu’un dipôle ?

2 – Comment s’appelle la représentation d’un dipôle dans un schéma électrique ?

3 – Remplis le tableau suivant. N’oublie pas d’utiliser un crayon et la règle !

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dipôle | Pile | Générateur | Lampe | DEL | Interrupteur  Ouvert/Fermé | Diode | Résistance | Moteur | Fil |
| Symbole |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

4 – Qui a inventé la pile électrique ?

5 – Qui inventa la première lampe à incandescence à filament de carbone ?

6 – Quelles sont les deux bornes de branchement de la lampe ?

7 – Cite deux domaines où l’on utilise des DEL.

8 – Cite deux utilisations des résistances.

9 – Quel est le nom du moteur que l’on trouve dans les trains ou les métros ?

10 – Qui en a déposé le brevet en 1887 ?

Lorsque tu auras répondu à toutes les questions et que tu auras parcouru tout le site, flash ce QR Code et réponds aux différentes questions.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Schématiser un circuit électrique en dérivation - BRNE  <https://edu.tactileo.fr/go?code=TPM9> |

Activité 3 - Le chauffage dans une voiture électrique

Dans une voiture électrique, il est intéressant de réduire la consommation d’énergie de plusieurs postes. En effet, tous les équipements de la voiture fonctionnent avec de l’électricité. Ainsi, un travail important est mené par les constructeurs sur l’éclairage et le chauffage.

Au niveau de l’éclairage, de plus en plus de voitures utilisent des LED au lieu des ampoules halogènes. En effet, à éclairement égal, elles sont plus économes en énergie.

La Nissan Leaf est la voiture électrique la plus vendue dans le monde. Lors de sa mise à jour en 2013, son système de chauffage (un poste qui a un impact important sur l’autonomie d’une voiture électrique) a été remplacé. D’un système de chauffage par résistance électrique traditionnel, le constructeur est passé à un système de pompe à chaleur.

Dans cette activité, nous allons étudier comment on peut connaître l’énergie consommée par un système de chauffage par résistance.

Le matériel disponible est le suivant : fils électriques, système de chauffage par résistance, énergie-mètre (il permet de connaître l’énergie consommée à partir du moment où on met en route l’appareil).

1. D’après vous, de quoi dépend l’énergie consommée par un appareil électrique ?

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Coup de pouce n°1 | Coup de pouce n°2 |

1. La mise en place de la manipulation doit être faite par l’enseignant. Brancher l’énergie-mètre sur la prise du secteur et brancher sur cet énergie-mètre un appareil d’une puissance de 1500 W.
2. Relever la valeur de l’énergie consommée au cours du temps (toutes les 15 minutes par exemple) et consigner les résultats dans un tableau.
3. Quel lien mathématique pouvez-vous trouver entre l’énergie consommée, la puissance de l’appareil et la durée de fonctionnement ?

Aide : voici un relevé de valeurs, la puissance du dispositif est de 1500 W, c’est-à-dire 1,5 kW.

|  |  |
| --- | --- |
| Temps (en h) | Énergie (en kWh) |
| 0 | 0 |
| 0,2 | 0,3 |
| 0,4 | 0,6 |
| 0,6 | 0,9 |
| 0,8 | 1,2 |
| 1 | 1,5 |

Activité 4 - La vitesse

|  |  |
| --- | --- |
| Les temps de trajet jouent un rôle important dans la détermination du moyen de locomotion le plus efficace. En effet, en fonction du type de trajet (distance, type de réseau routier), le mode de transport le plus rapide n’est pas nécessairement le même.  Dans cet exercice, nous allons déterminer le meilleur moyen de locomotion sur deux trajets différents. Pour cela, vous allez devoir calculer le temps de trajet total pour chaque proposition. La durée devra être donnée en minutes ou en heures et minutes (« 4h 25 min » par exemple). |  |
| Trajet dans une grande ville (Aix-en-Provence) | La Nissan Leaf |
| Dans une grande ville, souvent sujette à des embouteillages, la vitesse moyenne d’une voiture est d’environ 20 km/h. Il faut aussi environ 12 minutes pour stationner lorsque les places de stationnement sont rares.  La vitesse moyenne d’un cycliste, elle, est de 15 km/h mais il n’y a pas de problème de stationnement.  Une personne souhaite aller du parc Saint-Mitre jusqu’à la Rotonde. La distance à parcourir est de 3,0 km.   1. Entre le trajet en voiture et le trajet à vélo, quelle est la solution la plus rapide ? | |
| Trajet Aix-en-Provence - Paris | |
| Entre la gare d’Aix-en-Provence TGV et la gare de Lyon à Paris, la ligne à grande vitesse permet au train de parcourir le trajet en 3 h 08 min.  L’autonomie de la Nissan Leaf est d’environ 300 km (lorsqu’elle circule sur plusieurs types de routes). Pour récupérer 80% de son autonomie (soit 240 km), il lui faut une recharge de 40 minutes. La distance entre la gare d’Aix-en-Provence TGV et la gare de Lyon à Paris est de 760 km. La vitesse moyenne lors de ce parcours est de 109 km/h.   1. Entre le trajet en train et le trajet en voiture, quel est celui qui prendra le moins de temps ? 2. Est-il possible pour une personne de faire l’aller-retour dans le mode de transport le plus rapide pendant qu’une autre personne n’a pas fini l’aller avec le mode de transport le plus lent ? | |
|  | |

Activité 5 - Quelle est la solution la plus économe pour la batterie ?

La façon de conduire a une incidence directe sur l’autonomie de la batterie.

En effet, en fonction de la vitesse à laquelle on roule, la puissance du moteur n’est pas la même.

Ci-dessous, un tableau indique la puissance développée par le moteur d’une voiture électrique en fonction de la vitesse.

|  |  |
| --- | --- |
| Vitesse (en km/h) | Puissance (en kW) |
| 0 | 0 |
| 15 | 2,6 |
| 34 | 4,8 |
| 44 | 6,1 |
| 54 | 7,8 |

Une personne souhaite aller d’Aix-en-Provence à Avignon. Ce trajet est d’environ 88 km.

1. Calculer l’énergie nécessaire pour parcourir les 88 km à 44 km/h de moyenne.
2. Calculer l’énergie nécessaire pour parcourir les 88 km à 34 km/h de moyenne la première heure puis 54 km/h de moyenne la deuxième heure.
3. Quelle solution sera la plus économe en énergie ?

Données pour la tâche finale :

Vitesse moyenne

Les services clients de Volta nous ont communiqué ces informations : la vitesse moyenne des usagers est de 47 km/h.

Puissance du moteur

La puissance développée par la modèle 5 de Volta dépend de la vitesse. Lorsqu’elle roule à 47 km/h, la puissance développée par le moteur est de 6,1 kW.

Batterie

La batterie embarquée par la modèle 5 peut emmagasiner 40 kWh

Les différents modes de charge

Les voitures électriques peuvent être rechargées dans plusieurs endroits différents. L’installation limitera la rapidité de la recharge puisque la puissance n’est pas la même entre un boîtier (Wall box) installé dans une maison ou un immeuble et une station de recharge ultra rapide spécifiquement conçue pour recharger rapidement les batteries.

À la maison, avec une Wall box, la puissance est de 2,2 kW.

Sur une borne de charge (en concession ou sur les parkings de magasins par exemple), la puissance est de 3,7 kW.

Dans les stations de recharge ultra-rapide : la puissance est de 50 kW.

Le prix de l’électricité

Il dépend du fournisseur et du type de contrat, nous prendrons une valeur moyenne de 0,15 € pour 1 kWh.

Une voiture à essence

La voiture concurrente de la modèle 5 est une voiture compacte (type Mégane, 308 ou Golf) dont la consommation moyenne pour 100 km est de 6,8L d’essence à 1,47 € le litre.

Évaluation formative sur Plickers

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 - Si la distance est en kilomètre et la durée en secondes, quelle sera l'unité de la vitesse ? | s/km | km/s | m/s |
| 2 - Pour calculer la vitesse d'un objet, on utilise la relation : | v = d/t | t = v/d | v = t/d |
| 3 - Dans ce circuit, il y a | deux lampes | deux résistances | deux moteurs |
| 4 - Dans ce circuit, les dipôles sont : | en série | en dérivation | en boucle |
| 5 - Une énergie peut s'exprimer en : | kW | kW/h | kWh |