

Epreuve de Technologie (30 min – 40 points)

Les candidats doivent composer pour cette partie « Technologie » sur le document réponse.

La voiture à moteur électrique et autonome

Le modèle 3 du constructeur Tesla est un véhicule à moteur électrique d'une autonomie de 614 km. La Tesla 3 est équipée d'un système appelé *Autopilot* pour profiter d'une conduite entièrement autonome c'est-à-dire sans que le conducteur n'ait à intervenir dans presque toutes les situations.

A- Chaîne d'information et chaîne d'énergie → « S'arrêter au feu rouge » en conduite autonome

Document ressource N°1 - « Présentation de la Tesla 3 »

Une fois la destination choisie et la conduite autonome activée, l'*Autopilot* de la Tesla 3 analyse l'environnement du véhicule pour adapter ses déplacements en fonction des informations reçues par les capteurs (Figure N°1) :

- Huit caméras panoramiques (1,3,4,5) offrent une vision à 360° autour du véhicule ;
- Douze capteurs à ultrasons (2) détectent les objets à proximité immédiate pour éviter les chocs.

L'ordinateur de bord (Figure N°2) basé sur l'intelligence artificielle développé par Tesla traite les informations et communique les ordres de pilotage grâce aux pistes et fils électriques.

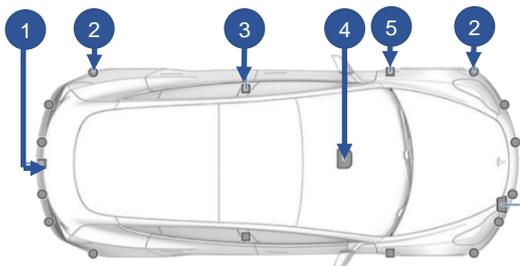


Figure N°1 : caméras et capteurs à ultrason



Figure N°2 : Ordinateur de bord

Du point de vue énergétique la Tesla 3 dispose d'un ou deux moteur(s) électrique(s) suivant l'option choisie. Associés au système de transmission les composants électriques permettent la mise en mouvement du véhicule.

La figure N°2 présente la partie des composants électriques du véhicule permettant la mise en mouvement :

1. Moteur avant (versions Dual Motor uniquement)
2. Batterie haute tension
3. Moteur arrière

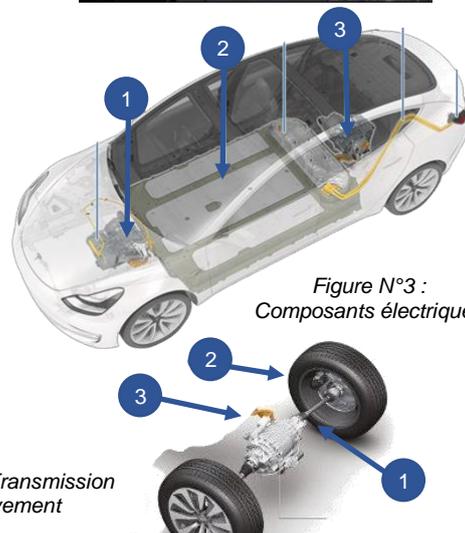


Figure N°3 : Composants électriques

La figure N°3 présente les composants du véhicule qui permettent la transmission du mouvement entre le moteur électrique et le sol :

1. Arbre de transmission
2. Roue
3. Moteur électrique

Figure N°2 : Transmission du mouvement

Lorsque la conduite autonome est activée, l'*Autopilot* détecte les feux de signalisation et provoque automatiquement l'arrêt du véhicule au feu rouge.

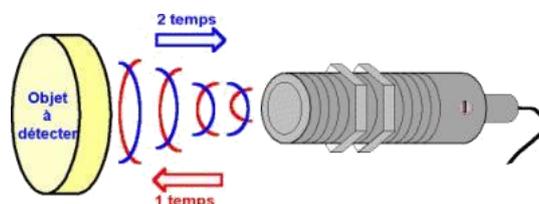


1- Compléter le schéma N°1 de la chaîne d'information et de la chaîne d'énergie de la Tesla 3 pour l'action « s'arrêter à un feu rouge » sur le document réponse N°1 (7 pts).

Utiliser le document ressource N°1 « Présentation de la Tesla 3 » pour vous aider.

B- Nature d'une information → Détection des obstacles à proximité

La Tesla 3 est équipée de douze capteurs à ultrason qui mesurent la distance d'un obstacle à proximité. Le principe de fonctionnement du capteur à ultrason est le suivant : Une onde radio est émise (temps 1) par le capteur. Lorsque cette onde rencontre un obstacle, elle revient vers le capteur (temps 2). Le temps total mis pour effectuer l'aller et le retour sert à calculer la distance entre le véhicule et l'obstacle.



2- Cocher la nature de l'information acquise par les capteurs à ultrason et justifier la réponse par une phrase sur le document réponse N°1 (3 pts).

C- Programmation et algorithmique → Passage au feu vert en conduite autonome

Document ressource N°2 – « Fonctionnement attendu de la Tesla 3 au feu vert »



Lorsque le feu est vert, la Tesla 3 ralentit. Si vous suivez un véhicule qui traverse l'intersection, l'écran tactile affiche une ligne d'arrêt verte. Si vos mains sont détectées sur le volant de direction, votre Model 3 traverse également l'intersection. Si aucun véhicule ne se trouve devant vous, l'écran tactile affiche une ligne d'arrêt rouge. Vous devez alors confirmer que vous souhaitez traverser l'intersection en poussant le levier de vitesses vers le bas ou en appuyant brièvement sur la pédale d'accélérateur. Sans confirmation de votre part, votre véhicule s'arrête à la ligne d'arrêt rouge. Le véhicule revient à la vitesse du régulateur définie après le passage de l'intersection, en tenant compte de la vitesse du véhicule devant vous.

3- Compléter l'algorithme N°1 du fonctionnement de l'Autopilot de la Tesla 3 à l'approche d'un feu vert avec les instructions manquantes sur le document réponse N°2. (5 pts)

Utiliser le document ressource N°2 « Fonctionnement attendu de la Tesla 3 au feu vert » pour vous aider.

D- Transmission et traitement des données lors de la recharge de la batterie de la Tesla 3

Document ressource N°3 – « Recharge de la batterie sur une borne électrique publique »



Des bornes publiques fonctionnant grâce à un réseau informatique permettent de recharger la batterie. Ces bornes sont généralement accessibles en souscrivant un abonnement après d'une société appelée « opérateur de mobilité ».

Le fonctionnement du réseau est le suivant :

- Le conducteur présente au lecteur de la borne un badge d'accès RFID fourni par son « opérateur de mobilité ». La technologie RFID permet la transmission des informations d'identification de l'abonné par ondes radios entre la puce du badge et le lecteur de la borne de recharge.
- Les bornes de recharge sont connectées par liaison filaire à des serveurs de données et de supervision permettant notamment l'identification, la facturation et la surveillance du fonctionnement.
- Les switches assurent l'interconnexion des bornes et des serveurs. Les routeurs permettent l'accès à Internet.



4- Compléter le schéma N°2 de l'architecture réseau de la borne de recharge électrique publique avec les liaisons par ondes ou filaires (fils) manquantes sur le document réponse N°3 (7 pts)

Utiliser le document ressource N°3 « Recharge de la batterie sur une borne électrique publique » pour vous aider.

Un parc de bornes de recharge électrique situé en Aveyron (département 12) est mis à disposition d'un centre commercial (client numéro 25). Le client a réparti le parc de bornes de recharge en 3 secteurs. L'administrateur du réseau local utilise un adressage IP statique respectant le plan d'adressage suivant :

Premier octet	Second octet	Troisième octet	Quatrième octet
Numéro du département	Numéro client	Numéro du secteur	Numéro de la borne

5- Définir l'adresse IP de la borne de recharge N°4 située en secteur 2 de ce client. Noter et justifier votre réponse sur document réponse N°3 (6 pts)

L'administrateur doit configurer le masque de sous-réseau des bornes de recharge composé de quatre octets. Pour rappel le masque identifie le réseau (octet à 255) et l'équipement (octet à 0).

6- Définir le masque de sous-réseau à utiliser pour que toutes les bornes de recharge puissent communiquer sur le réseau. Noter et justifier votre réponse sur document réponse N°3 (6 pts).

Le langage binaire composé de 0 et de 1 est utilisé par les équipements informatiques pour communiquer. Le serveur du réseau reçoit une requête (demande) de la borne de recharge dont l'adresse IP en binaire est la suivante :

IP	00001100	00011001	00000011	00000110
----	----------	----------	----------	----------

7- Identifier l'adresse IP en nombres décimaux de cette borne de recharge. Noter votre réponse et détailler votre calcul sur document réponse N°3 (6 pts).