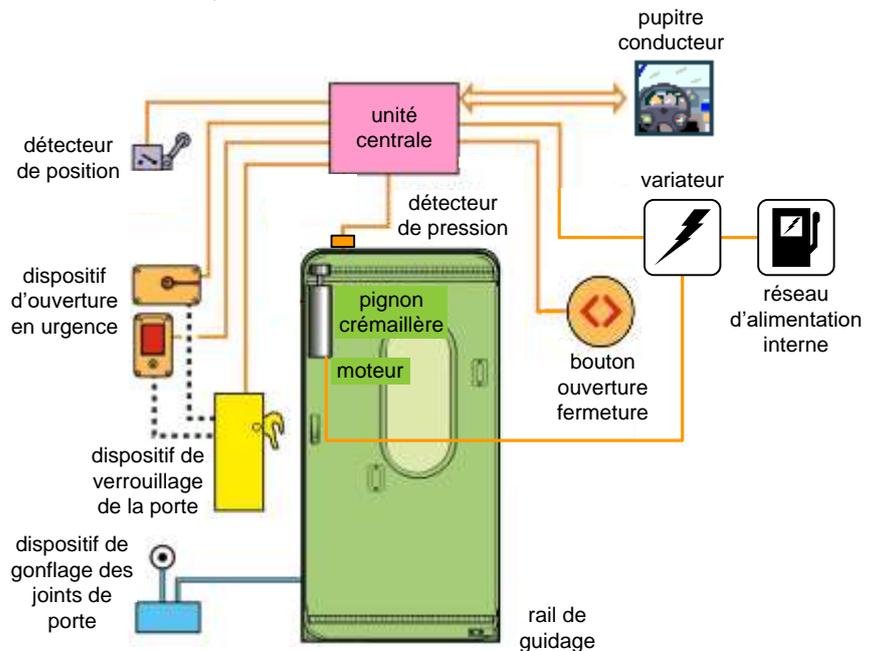


Système d'ouverture de porte de TGV

(Adapté de Centrale-Supelec MP 2008)



La figure de droite montre l'interface assurant, à partir des informations délivrées par l'unité centrale de commande, la fermeture hermétique et le verrouillage d'une porte de TGV.



L'ordre de fermeture de la porte est donné soit par appui sur le bouton situé sur la porte soit via un ordre fourni par le conducteur du TGV depuis son pupitre. L'information est traitée par l'unité centrale qui pilote un moteur électrique permettant, dans un premier temps, de fermer la porte grâce à un mécanisme pignon-crémaillère puis, dans un deuxième temps, lorsque la position de fermeture est détectée, de verrouiller la porte. La détection de la position fermée enclenche également le gonflage des joints assurant l'herméticité de la fermeture. L'information de fin d'opération est transmise au conducteur sur son pupitre.

Q.1. Réaliser le diagramme de définition du bloc du système.

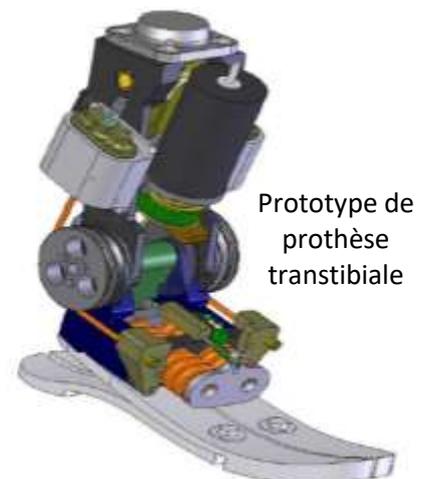
Q.2. Lister les composants appartenant à la **chaîne d'information** et les composants appartenant à la **chaîne d'énergie**.

Prothèse active transtibiale

(Adapté de Mines-Pont MP 2013)

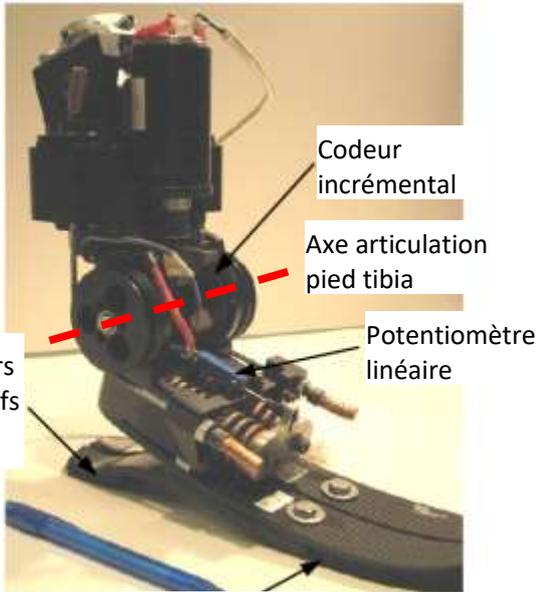
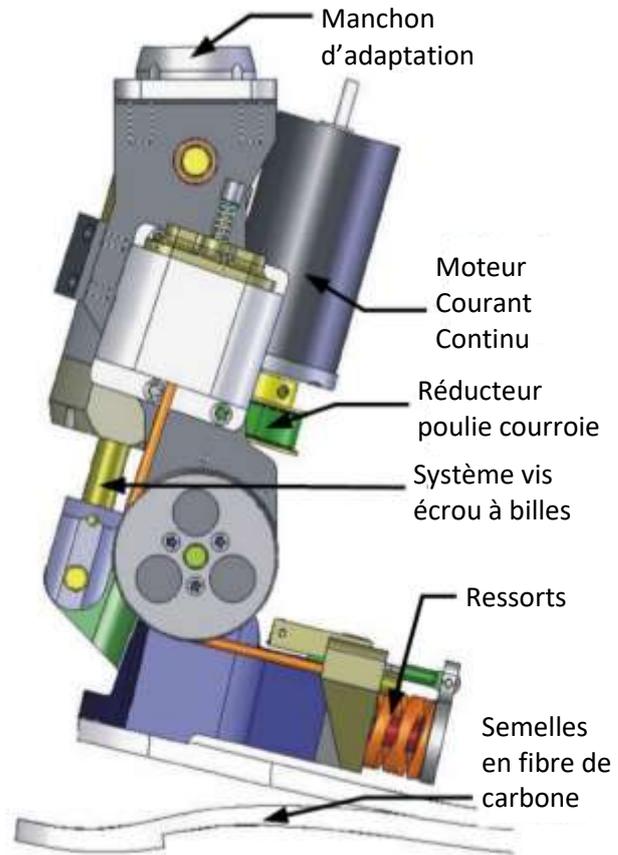
La majorité des prothèses transtibiales (pour une amputation en dessous du genou) utilisées aujourd'hui sont purement passives, c'est-à-dire que leurs propriétés mécaniques restent fixes pendant la marche. Ces prothèses sont constituées en général de semelles ressorts en carbone profilées qui emmagasinent et restituent l'énergie mécanique pendant la marche par déformation.

On s'intéresse ici à un prototype mis au point par des ingénieurs du MIT qui a permis la mise au point d'une nouvelle génération de prothèse, dite active. Cette prothèse active transtibiale est capable de proposer un comportement similaire à celui des membres non amputés.



Prototype de prothèse transtibiale

L'actionneur de la prothèse est un moteur à courant continu alimenté par une batterie rechargeable de 16 Volts. L'énergie mécanique est transmise par un réducteur de type poulies-courroie suivi d'un système vis-écrou qui adapte cette énergie mécanique pour la prothèse (ensemble de liaisons entre le pied artificiel constitué d'une semelle en fibres de carbone et le manchon ou tibia artificiel). Des ressorts permettent d'ajuster également l'énergie mécanique fournie au pied artificiel. L'effort exercé par les ressorts est directement relié au couple exercé par l'actionneur.



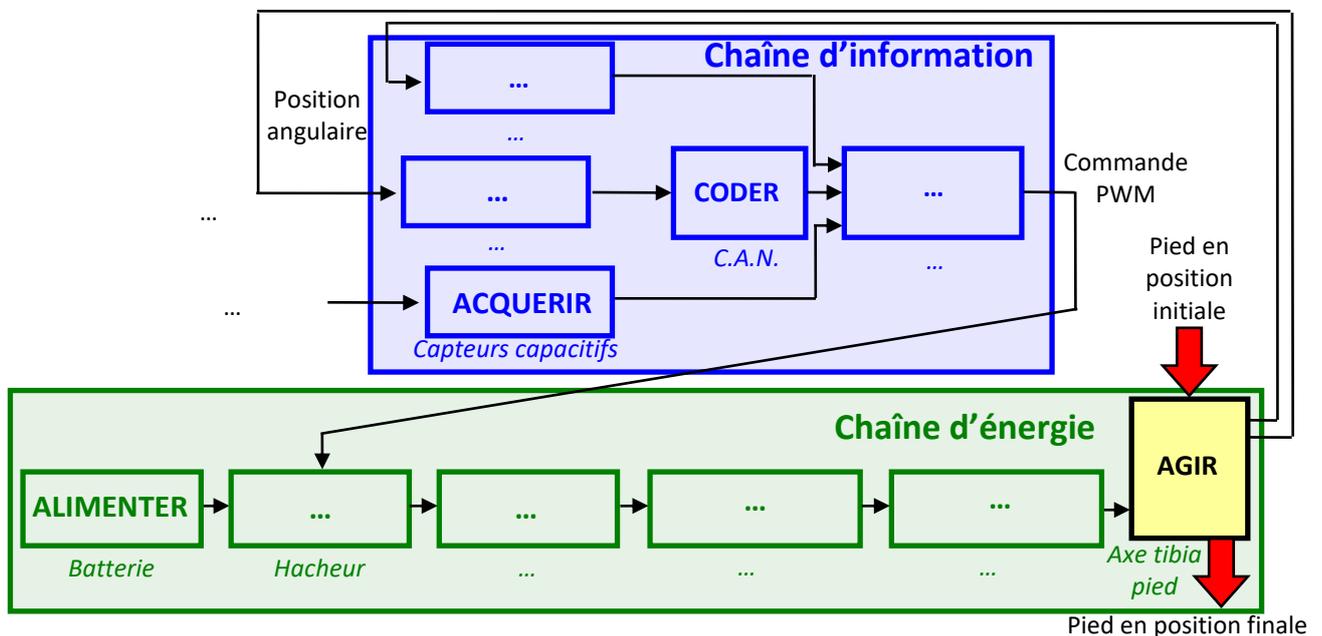
Capteurs capacitifs avant

La chaîne d'informations est constituée d'un ensemble de capteurs permettant d'acquérir différentes informations :

- un potentiomètre linéaire qui mesure l'allongement/écrasement des ressorts,
- un codeur incrémental placé au niveau de l'articulation pied/tibia,
- plusieurs capteurs capacitifs disposés sous la semelle du pied au niveau du talon (2 capteurs) et à l'avant du pied (4 capteurs).

Les informations délivrées par les capteurs sont traitées par un ordinateur qui élabore la commande du moteur.

Q.1. Compléter le diagramme chaîne d'information / chaîne d'énergie.

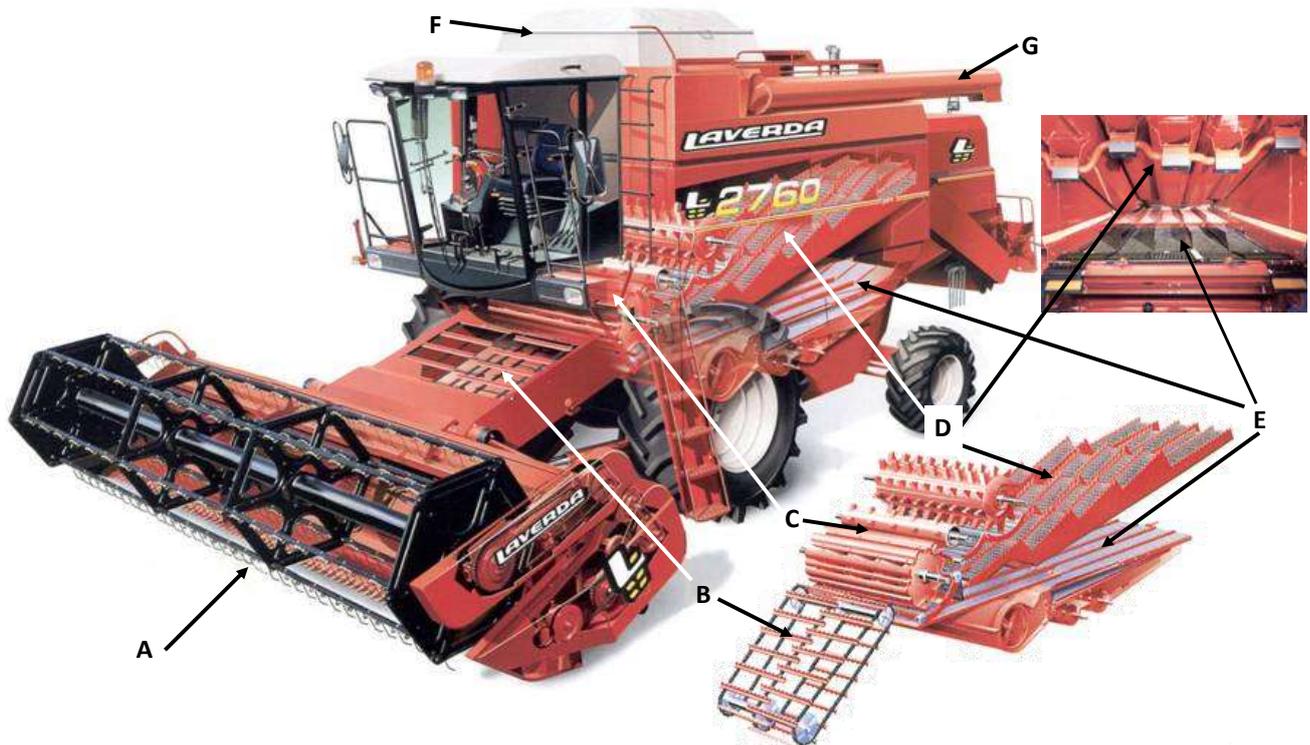


Moissonneuse-batteuse LAVERDA 2350

(Adapté de X-ENS PSI 2006)

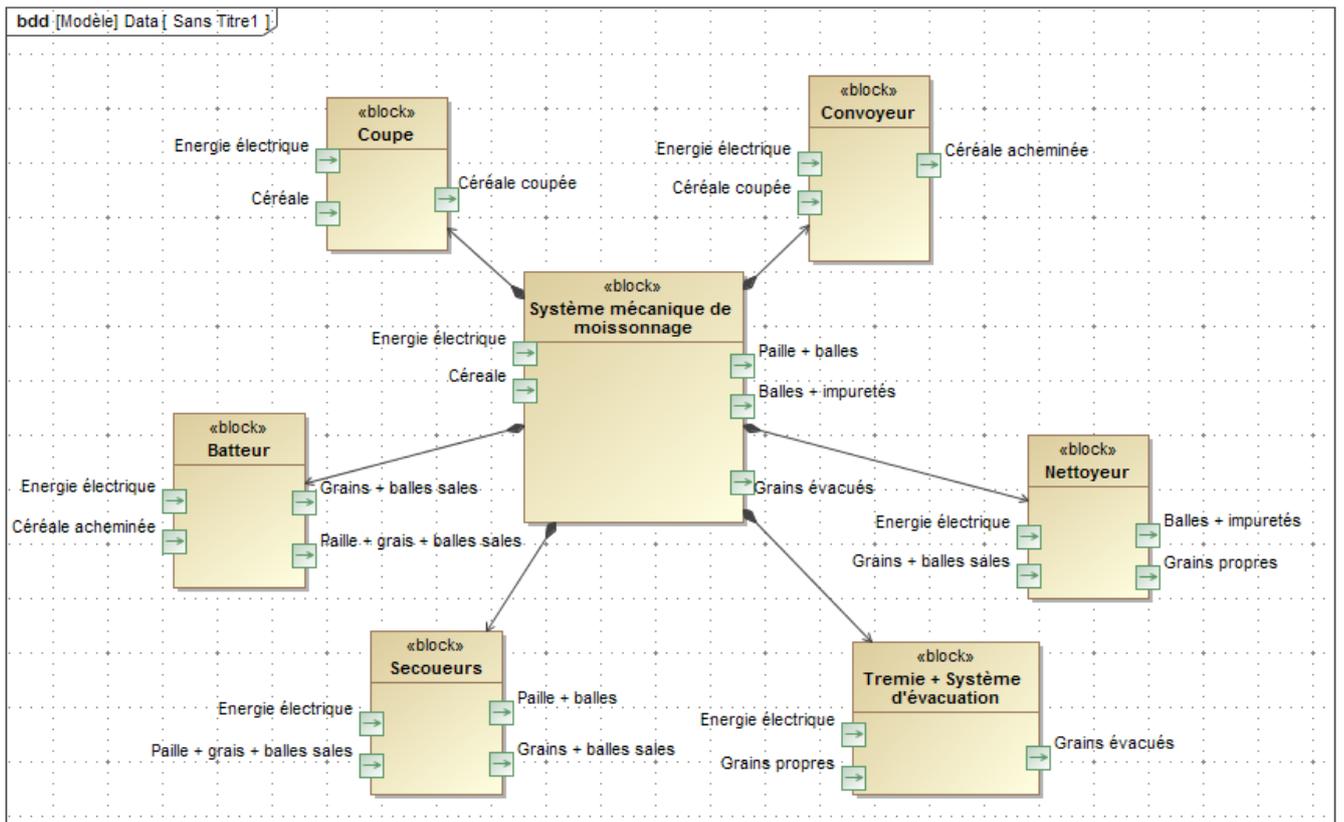
On s'intéresse au système de moissonnage battage d'une moissonneuse dont on donne une description structurale ainsi qu'un extrait de son modèle SysML.

Le céréalier, installé dans la cabine de conduite, parcourt la surface du champ par bandes parallèles de la largeur de la coupe de la moissonneuse-batteuse. La céréale est coupée puis battue, c'est-à-dire que le grain est séparé de son enveloppe (la balle) et de la paille. Nettoyés des impuretés, les grains sont transvasés dans la remorque qui roule à coté de la moissonneuse batteuse. La paille et les balles sont déposées, en andains, sur les chaumes.

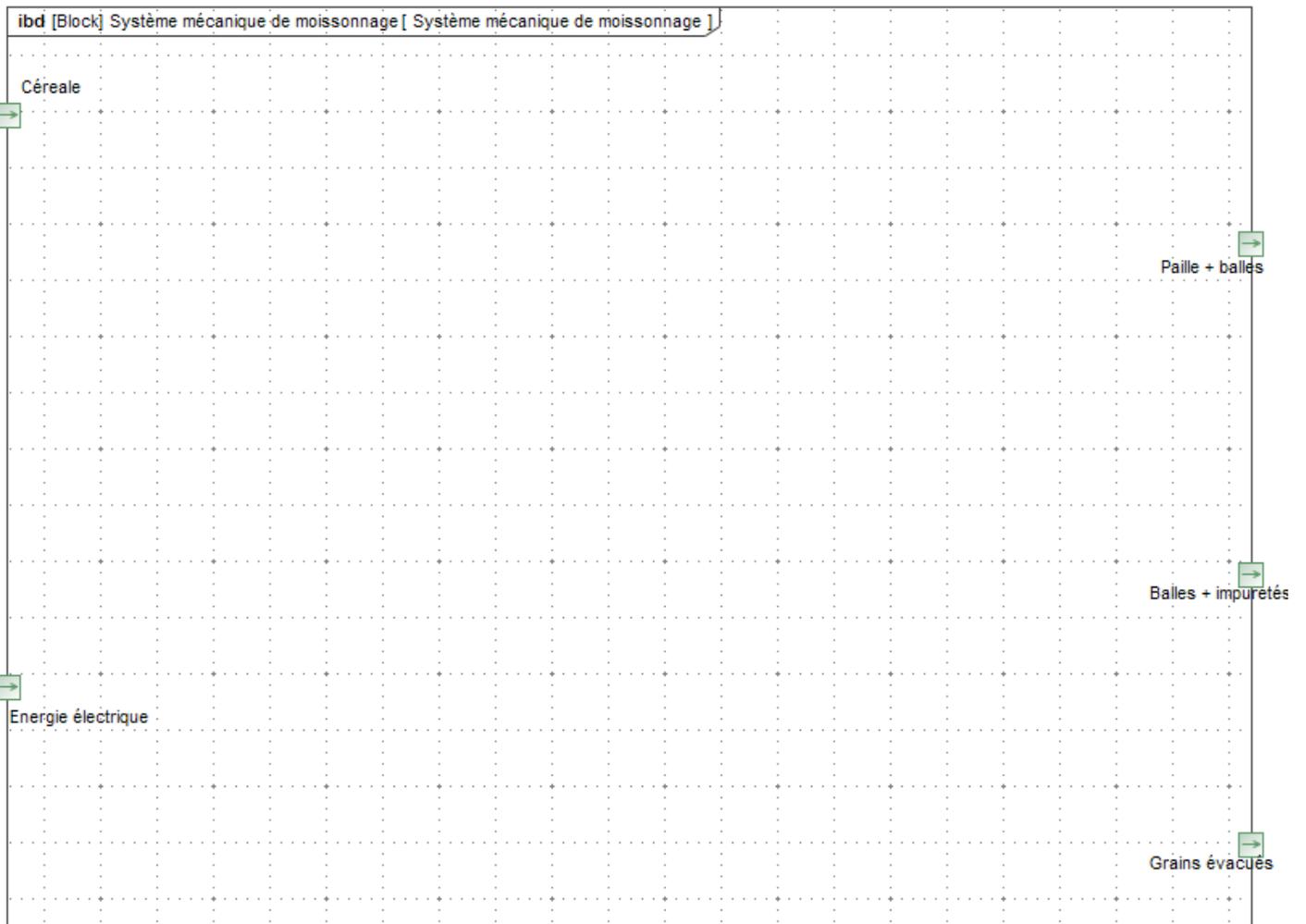


Lors de la récolte, la céréale est coupée, couchée puis rassemblée par la coupe (A) avant d'être acheminée par le convoyeur (B) vers le batteur (C) pour le battage. Sous l'effet de la pression, une grande partie des grains et des balles traverse la paroi du batteur et tombe à l'entrée du caisson de nettoyage (E). La paille, une partie des balles et le reste des grains passent sur les secoueurs (D). Alors que la paille et les balles sont éjectées à l'arrière de la moissonneuse-batteuse et répandues en andains sur le champ, les grains, plus lourds descendent dans la paille, traverse les alvéoles puis glissent au fond des secoueurs pour être ramenés à l'entrée du caisson de nettoyage. Le caisson de nettoyage (E) comprend trois niveaux : le plan supérieur percé d'alvéoles, l'étage médian (la grille) percé de trous calibrés et un fond plat. Installée au fond du caisson, une soufflerie génère un vent qui traverse la grille et les alvéoles ; ce vent est destiné à mettre les balles et les impuretés en suspension et à les expulser hors de la moissonneuse. Les grains après être passés au travers des alvéoles, passent au travers de la grille puis sont acheminés par une vis d'Archimède dans un réservoir de 8 m³, la trémie (F), en attente de vidange. Lorsqu'elle est pleine, la trémie est vidée dans une remorque en déployant la goulotte de vidange (G). Cette opération peut être réalisée à l'arrêt ou en pendant le battage.

On donne le diagramme de définition de bloc du modèle SysML correspondant au système de moissonnage.



Q.1. A partir du diagramme de définition de bloc disponible, compléter le diagramme de définition de bloc.



Véhicule hybride TOYOTA PRIUS

(Adapté de Centrale-Supelec PSI 2007)

Dans le contexte actuel d'économie des énergies fossiles et de réduction des émissions de gaz nocifs, le système de propulsion hybride constitue une alternative intéressante à la propulsion classique par moteur thermique seul car il permet de réduire la consommation.

La spécificité de la solution retenue sur la Prius consiste à :

- Récupérer l'énergie du véhicule lors du freinage,
- Exploiter le moteur thermique à son rendement optimal.

La technologie hybride de TOYOTA, nommée HSD (Hybrid Synergy Drive) associe un moteur thermique à essence et sa transmission, à deux machines électriques et une batterie de puissance.

Le schéma de principe ci-contre met en évidence les deux machines électriques (le moteur électrique et la génératrice) reliées au moteur thermique par un réducteur à train épicycloïdal.

A partir de la position de la pédale d'accélérateur et de la vitesse du véhicule, le calculateur détermine la vitesse de rotation optimale du moteur thermique et la consigne d'ouverture du papillon des gaz.

La puissance en sortie du moteur thermique est transmise, grâce à un train épicycloïdal, à la chaîne silencieuse et à la génératrice. Un asservissement en vitesse de la génératrice permet de contrôler la vitesse de rotation du moteur thermique.

Le répartiteur de puissance gère les échanges de puissance électrique entre la génératrice, le moteur électrique et la batterie. Le moteur électrique entraîne la chaîne silencieuse, seul ou en complément du moteur thermique. Il récupère également l'énergie cinétique ou potentielle du véhicule lors des phases de ralentissement.

Q.1. Compléter le diagramme **chaîne d'information** / **chaîne d'énergie**.

Q.2. Dans la chaîne d'énergie, repasser en rouge sur le diagramme les flèches représentant les flux correspondant à une puissance mécanique et en rose les flèches représentant les flux correspondant à une puissance électrique.

