

Fiche Synthèse : Véhicule de Mobilité Urbaine

CAPET SII Informatique — Préparation Oral 2

1. Présentation Générale & Enjeux du Système

Ce système (trottinette électrique, gyropode ou micro-voiture citadine) est centré sur la gestion optimale de la chaîne d'énergie, l'autonomie et la sécurité de l'utilisateur. L'aspect informatique englobe la supervision de la batterie (BMS), la commande moteur et la connectivité (tableaux de bord embarqués, IoT).

Point clé de l'Oral : Mettez en avant le concept d'éco-conception ou d'efficacité énergétique. Le jury adore qu'on relie les algorithmes (ex: freinage régénératif ou mode éco) à une économie concrète de Wh.

2. Formules et Modélisations Incontournables (Bac+5)

L'analyse dynamique et énergétique du véhicule nécessite la maîtrise des relations mécaniques et électriques suivantes :

Bilan des forces de résistance à l'avancement : $F_{\text{totale}} = F_{\text{roulement}} + F_{\text{aéro}} + F_{\text{pente}}$

$$F_{\text{totale}} = M \cdot g \cdot C_{rr} + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot S \cdot C_x \cdot V^2 + M \cdot g \cdot \sin(\alpha)$$

Puissance nécessaire aux roues : $P_{\text{méca}} = F_{\text{totale}} \cdot V$

Autonomie et Capacité : $E \text{ (Wh)} = U_{\text{ nominale}} \text{ (V)} \cdot \text{Capacité (Ah)}$

Temps de décharge théorique : $t = E / P_{\text{absorbée}}$

3. Transposition Didactique & Découpage par Niveaux

Niveau de classe	Approche pédagogique & Activités	Points clés du cours & Notions
COLLÈGE (CYCLE 4)	Mesure expérimentale de la vitesse en fonction du temps. Identification de la source d'énergie (batterie) et des pertes. Organigramme simple modélisant le comportement de sécurité (ex : si béquille déployée, couper le moteur).	<ul style="list-style-type: none"> • Forme d'énergie et conversions (Chimique → Électrique → Mécanique). • Vitesse moyenne : $V = d / t$. • Logique algorithmique séquentielle.
LYCÉE (STI2D / SPÉ SI)	Tracé du diagramme de bloc de la chaîne d'énergie. Mesure du rendement d'un hacheur et d'un moteur Brushless. Algorithme de calcul d'autonomie restante (estimation par la mesure de la tension de batterie via un CAN).	<ul style="list-style-type: none"> • Puissance électrique : $P = U \cdot I$ et mécanique : $P = C \cdot \omega$. • Rendement global : $\eta = \eta_{hacheur} \cdot \eta_{moteur}$. • Réseaux de communication locaux (Bus CAN du véhicule).
BTS (CIEL / CRSA)	Développement du micrologiciel pour le contrôleur de moteur (commande vectorielle ou trapézoïdale de moteur BLDC). Gestion fine des cellules via un bus I2C/SMBus connecté au Battery Management System (BMS).	<ul style="list-style-type: none"> • Modélisation d'état de charge (State of Charge - SoC). • Commande de pont en H par signaux PWM complémentaires avec temps morts. • Analyse de trames protocolaires sur bus de terrain industriels.