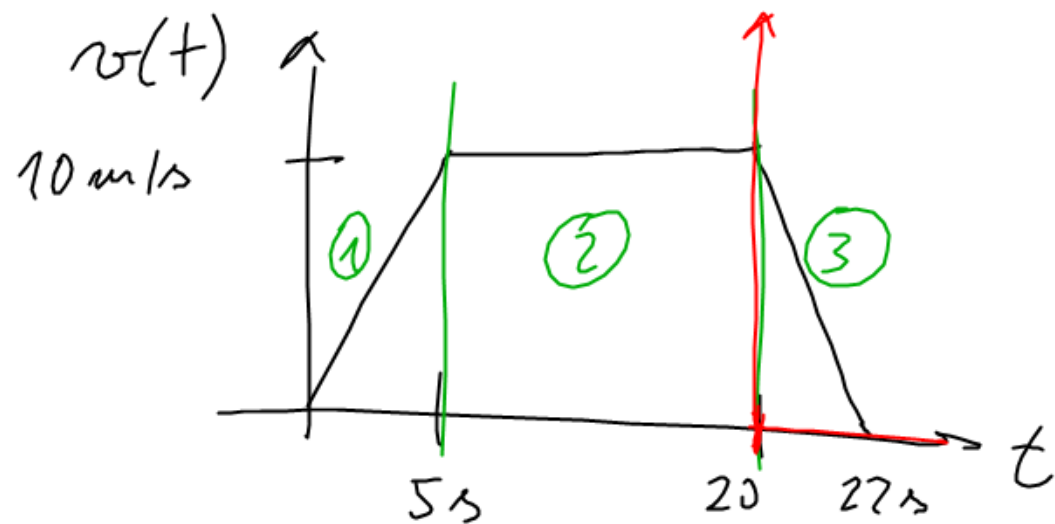




$$v = \frac{\Delta d}{\Delta t}$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

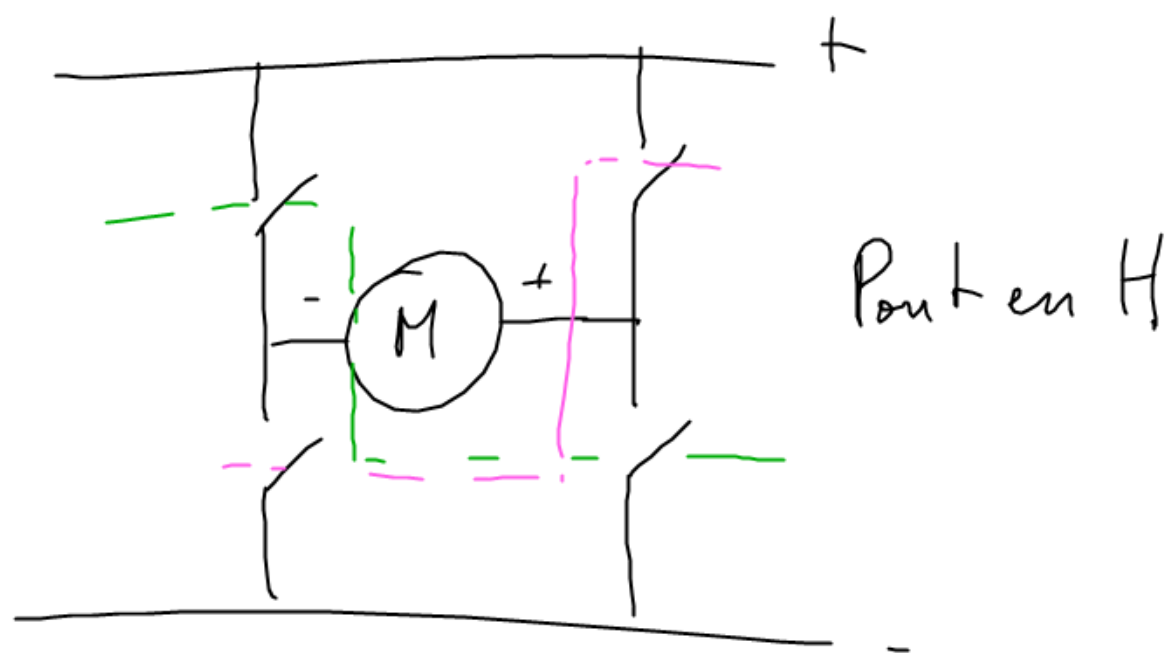
1/12

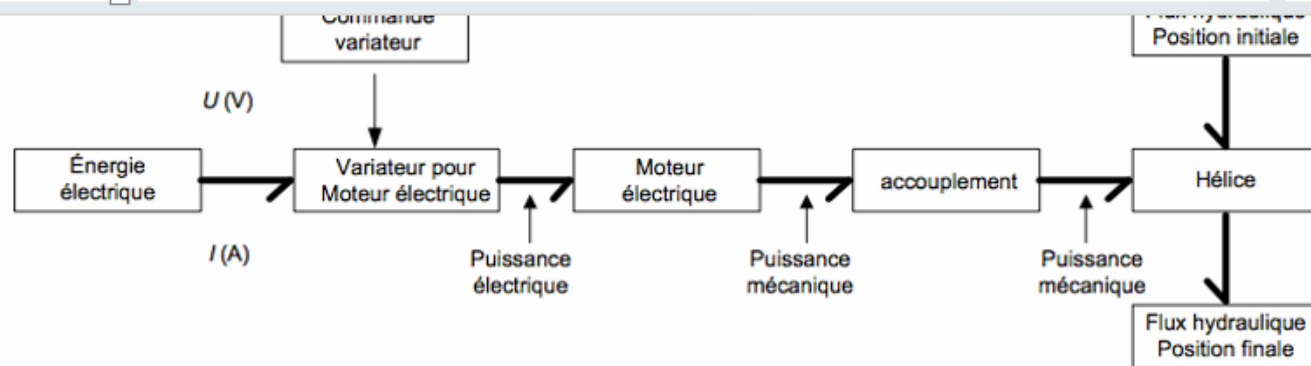
$$a = \frac{10}{5} = 2 \text{ m/s}^2 \quad | \quad a = \frac{-10}{2} = -5 \text{ m/s}^2$$

$$a(t) = a$$

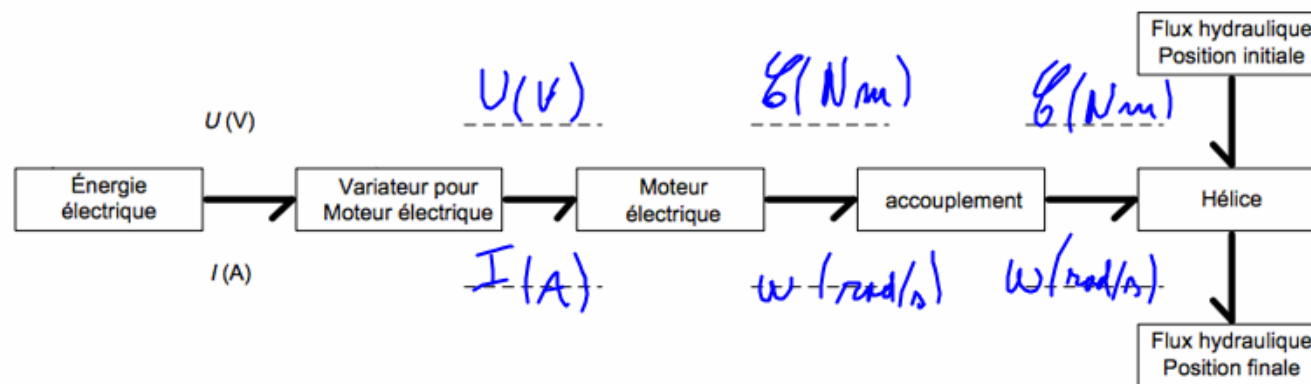
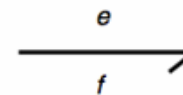
$$v(t) = at + v_0$$

$$x(t) = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$$





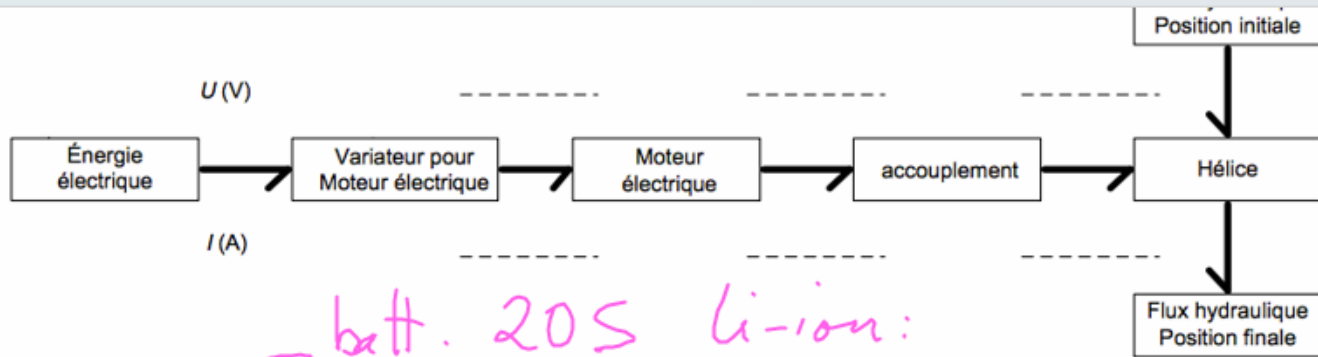
- 1) Complétez sur les pointillées du schéma ci-dessous, les grandeurs d'effort et de flux correspondant à la puissance transportée par chacun des liens de puissance. Précisez les unités du système international.



L'hélice du sous-marin exerce une force F de 100 N quand il se déplace à une vitesse V de 2 m.s^{-1} .

$U1 \text{ (V)}$

$F = 100 \text{ N}$



batt. 20S Li-ion:
 $U_{batt} = 20 \cdot 3,7 = 74V$

L'hélice du sous-marin exerce une force F de 100 N quand il se déplace à une vitesse V de 2 m.s^{-1} .

$P_{elec \text{ moteur}}$

$U_1 (V)$ $\eta = 30\%$ $\eta = 85\%$ $\eta = 50\%$

$I_1 (A)$

Moteur électrique

accouplement

Hélice

$F = 100 \text{ N}$
 $V = 2 \text{ m.s}^{-1}$

$P_m = F_{hélice} \cdot v_{hélice}$
 $= 100 \cdot 2$
 $= 200 \text{ W}$

$\eta_g = 0,3 \cdot 0,85 \cdot 0,5 \approx 0,143 \approx 14,3\%$

2) Calculez la puissance mécanique P_m développée par le groupe propulseur du sous-marin.

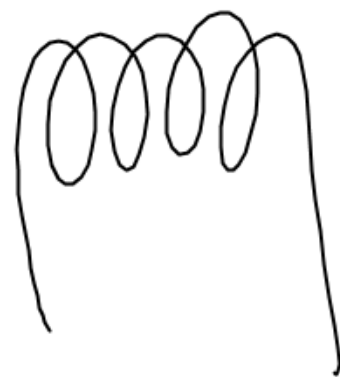
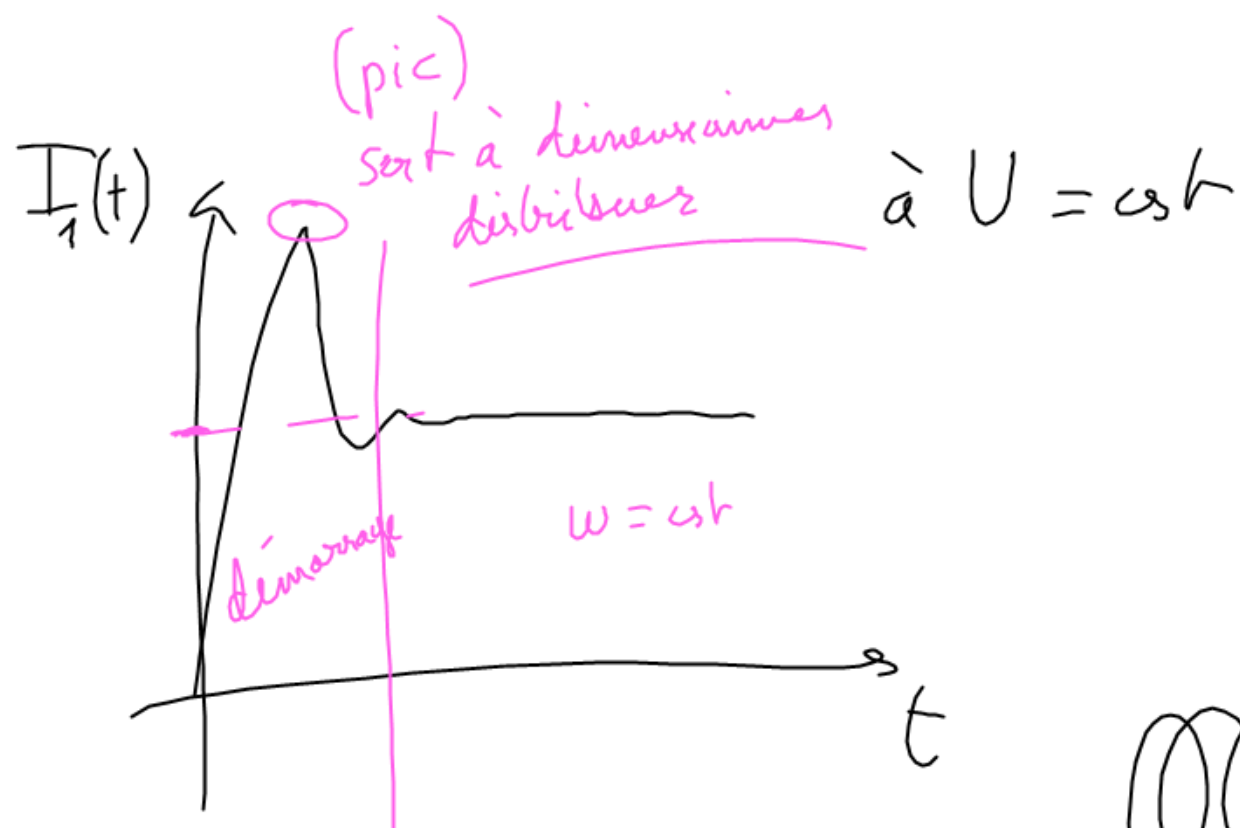
$$\eta = \frac{P_s}{P_e} \text{ ou } \eta = \frac{P_u}{P_a}$$

$$P_{elec} = \frac{P_m}{\eta_g}$$

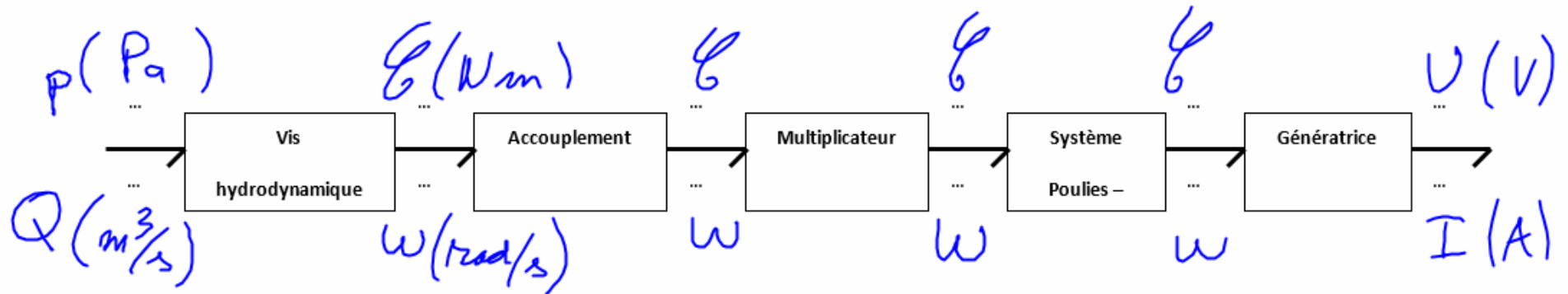
$$P_{elec} = \frac{200}{0,143} \approx 1400 \text{ W}$$

$$I_1 = \frac{P_{elec}}{U_1} \approx \frac{1400}{74} \approx 18,9 \text{ A}$$

$$P_{elec} = U_1 \cdot I_1$$



2) Complétez sur les potentiels cinématiques et descriptifs, les grandeurs d'effort et de flux correspondant à la puissance transportée par chacun des liens de puissance. Précisez les unités du système international.



Il est possible de déterminer la puissance hydraulique P_{hydro} disponible (en W) en fonction du débit Q (en $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), de la hauteur de chute d'eau H (en m) et de la masse volumique de l'eau ρ (en $\text{kg} \cdot \text{m}^3$).

$$P_{\text{hydro}} = \Delta P \cdot Q = \rho \cdot g \cdot H \cdot Q \quad \text{car } \Delta P = \rho \cdot g \cdot H$$

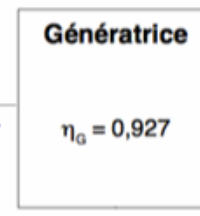
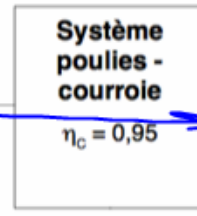
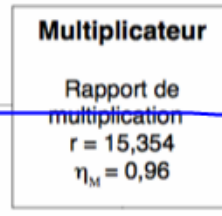
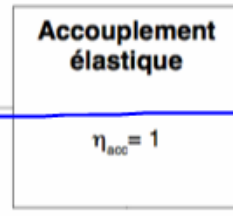
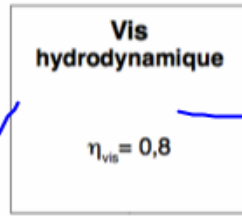
Avec :

$$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3 \text{ et } g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$$

$$P_{\text{hydro}} = 1000 \cdot 9,81 \cdot 2 \cdot 2 \simeq 39200 \text{ W} \\ \simeq 39,2 \text{ kW}$$

Dans un état donné de la rivière Lauch, le débit est de $2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ et la hauteur de chute d'eau de 2 m.

$$P_{hyd} = 39,2 \text{ kW}$$



$P_{elec} ?$

7/12

$$\eta_g = 0,8 \cdot 0,96 \cdot 0,95 \cdot 0,927 \approx 0,68$$

$$\eta_g = \frac{P_{elec}}{P_{hyd}}$$

$$P_{elec} = \eta_g \cdot P_{hyd}$$

$$P_{elec} = 39,2 \cdot 0,68 \approx 26,5 \text{ kW}$$



moyenne du sud de la France a selectionné une entreprise qui utilise le Tri'Ode pour s'occuper du nettoyage des graffitis.

8/12

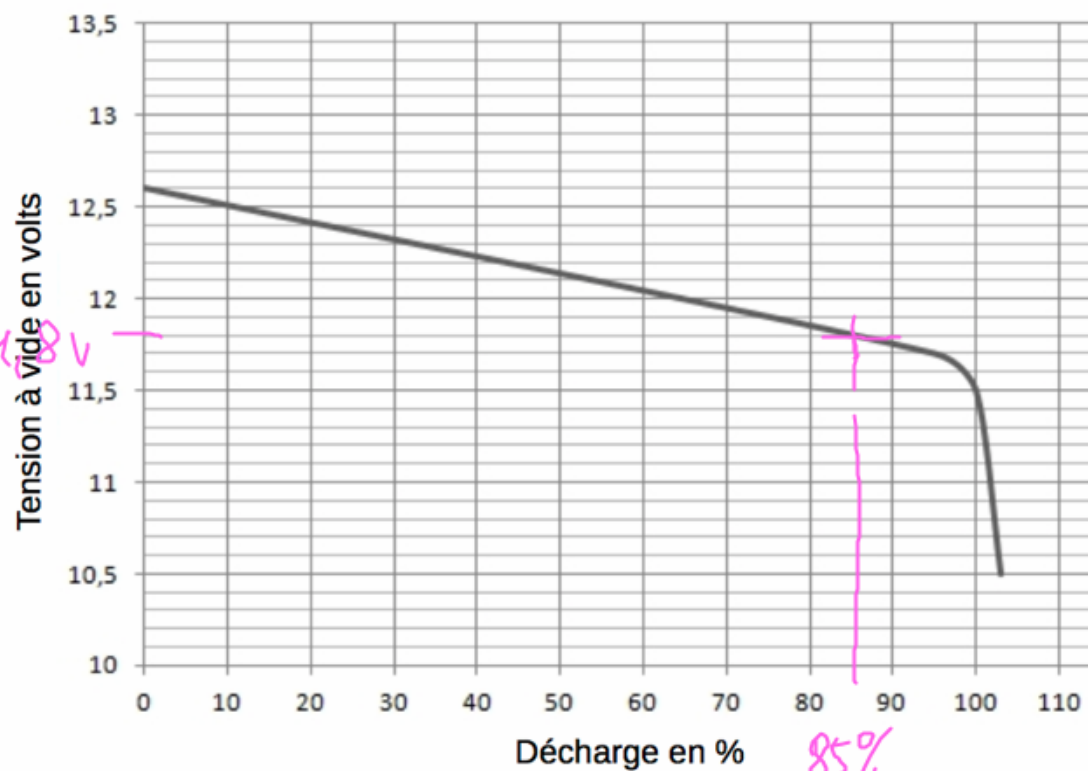
L'alimentation du véhicule est réalisée à l'aide de trois batteries au plomb identiques associées en série. Une des batteries, appelée batterie principale, assure en plus l'alimentation de la partie électronique.

Les caractéristiques principales des batteries sont :

- tension nominale = 12,6 V ;
- capacité = 55 A · h ;
- masse = 19,5 kg.

pour 45 km

La figure ci-contre présente la caractéristique de décharge d'une batterie.



Pendant la décharge, la tension de la batterie diminue progressivement de sa valeur nominale (12,6 V) à une valeur appelée $U_{\text{fin décharge}}$ correspondant à la valeur 100 % de la décharge. La tension chute ensuite rapidement pour atteindre la valeur limite minimale de 10,5 V.

Contrôle de la tension de la batterie

Afin de permettre au conducteur de pouvoir rentrer au garage avant la décharge de la batterie, un indicateur placé sur le tableau de bord lui indique que la batterie arrive en fin d'utilisation. Ce voyant s'allume lorsque la tension aux bornes de la batterie atteint 11,8 volts. La distance d'éloignement entre le garage et le véhicule doit alors être au maximum de 6 km.

- 1) Déduire d'après la courbe caractéristique de décharge (ci-dessus), la capacité de batterie restante. Calculez alors la distance pouvant être encore parcourue, en considérant une vitesse moyenne de 20 $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$ et un courant moyen consommé de 22 A. Puis vérifiez la pertinence de la solution technologique du voyant qui alerte le conducteur.

$$\text{reste } 100 - 85 = 15\%$$

$$\text{donc } 0,15 \cdot 55 \approx 8,25 \text{ Ah}$$

Vérification de l'autonomie du Tri'Ode

détail d'une période du cycle ECE 47

distance parcourue : environ 837 m

50



Temps (s)	Vitesse ($\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$)
n	n

$$8,25 \text{ Ah} \quad \text{à } 20 \text{ km/h} \quad 22 \text{ A}$$

$$C = I \cdot t$$

$$t = \frac{C}{I}$$

$$t = \frac{8,25}{22}$$

$$t \approx 0,375 \text{ h}$$

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

$$d = v \cdot t$$

$$= 20 \cdot 0,375$$

$$d \approx 7,5 \text{ km}$$

$$P = U I$$

$$E = P \cdot t$$

$$E = U I t$$

$$= U \cdot C$$

Oui le voyant est pertinent, il y a m̄ une marge
de sécurité par rapport au 6 km de:

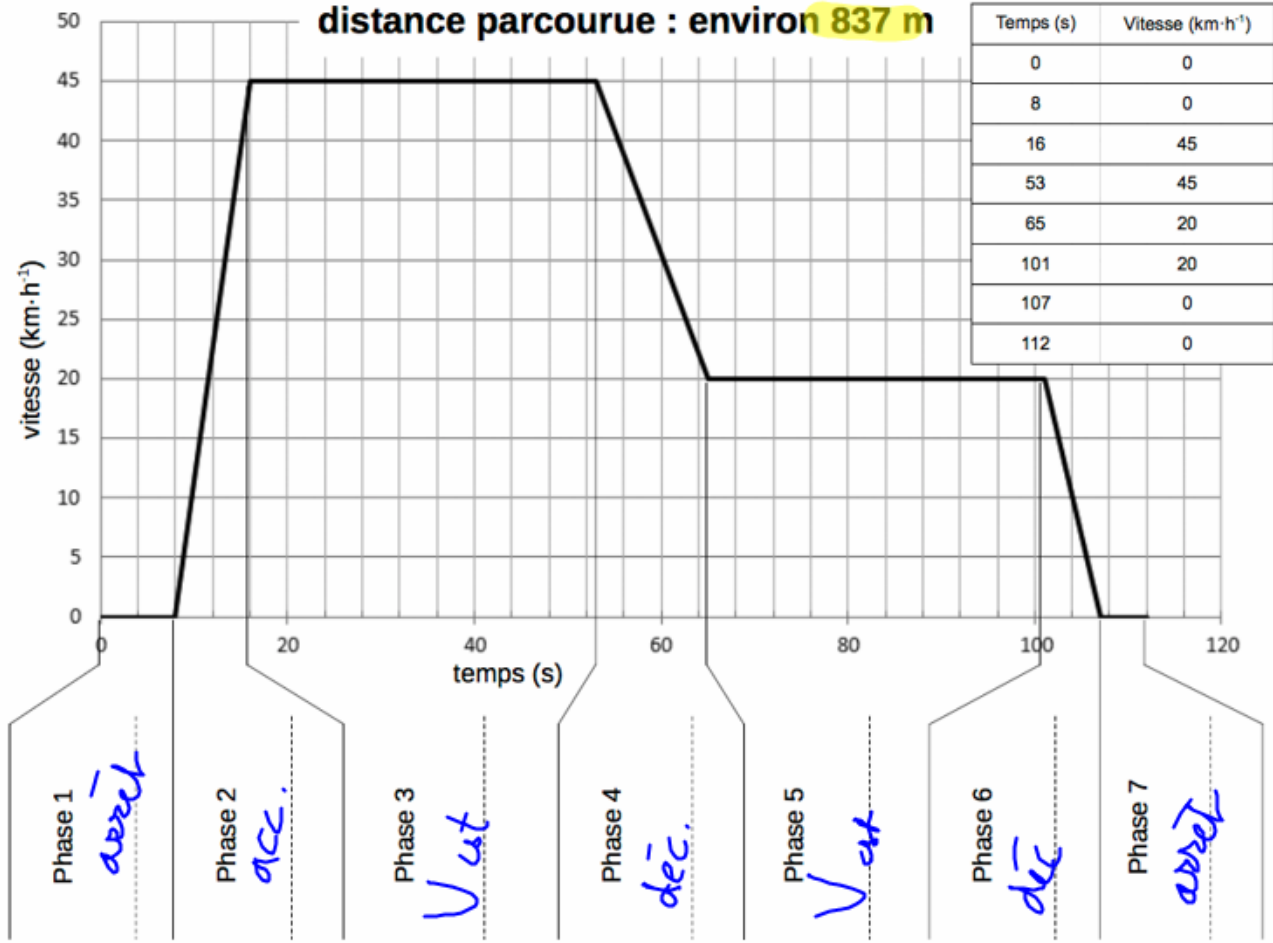
$$\frac{7,5 - 6}{6} \approx 25\%$$



par rapport à la décharge totale de la batt.
(7,5 km)

$$\frac{7,5 - 6}{7,5} \approx 20\%$$

détail d'une période du cycle **ECE 47**
distance parcourue : environ **837 m**



L'autonomie du Tri'Ode annoncée par le constructeur est de 45 km avec des batteries au plomb. Cette autonomie est évaluée en mesurant la consommation du Tri'Ode grand public (sans mallette ni charge) sur un cycle normalisé (le cycle ECE 47), puis en extrapolant pour une distance plus importante.

Lors du test, aucune charge utile n'est emportée et la vitesse du véhicule doit évoluer selon la figure ci-contre.