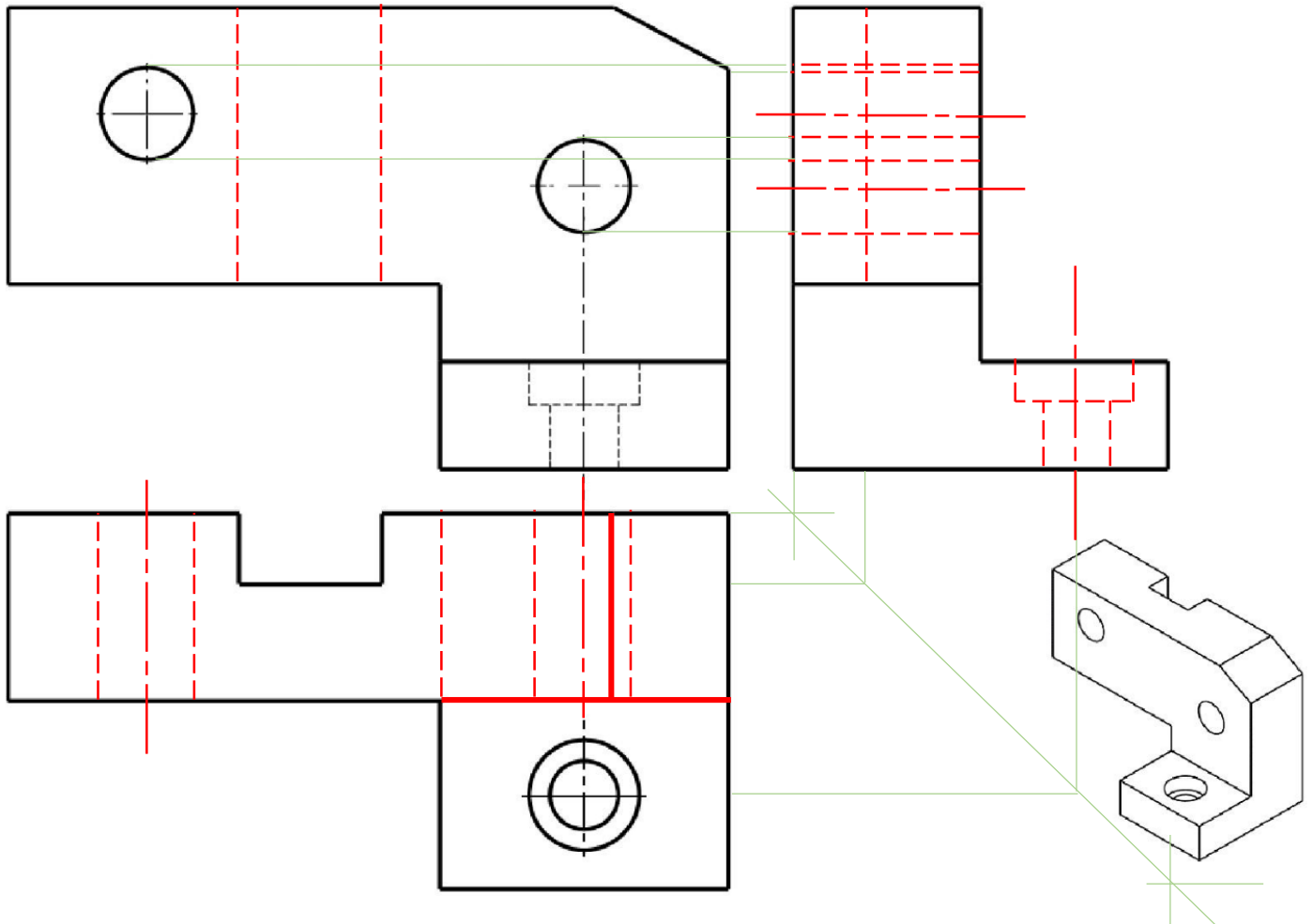
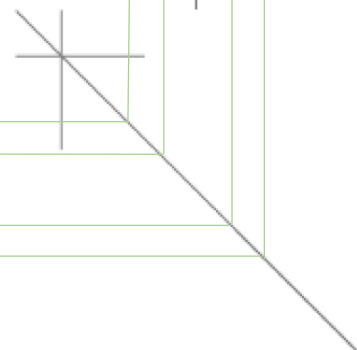
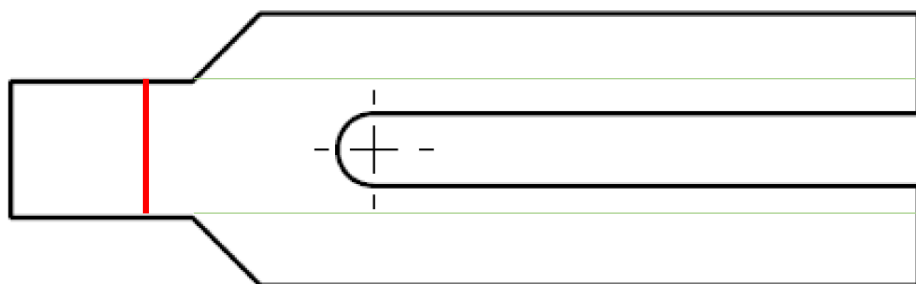
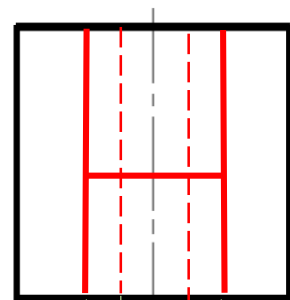
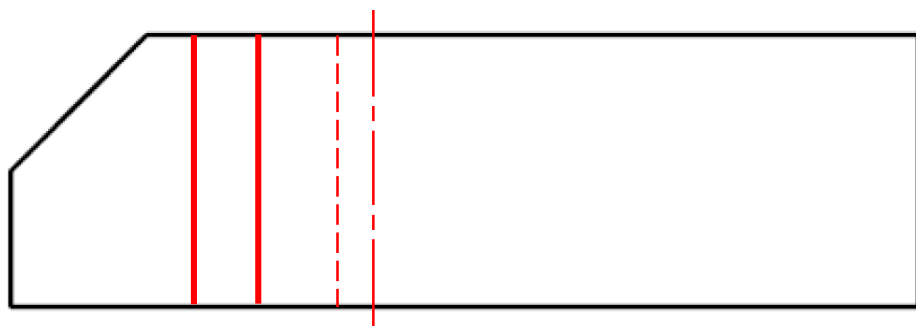
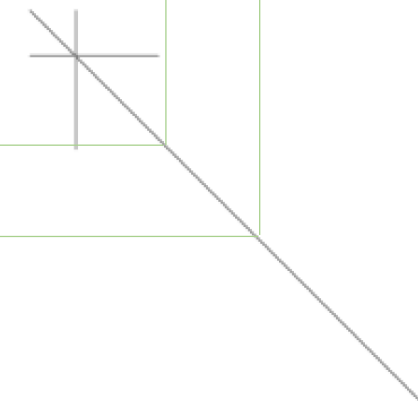
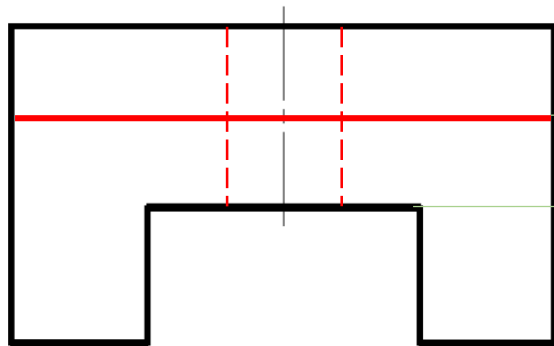
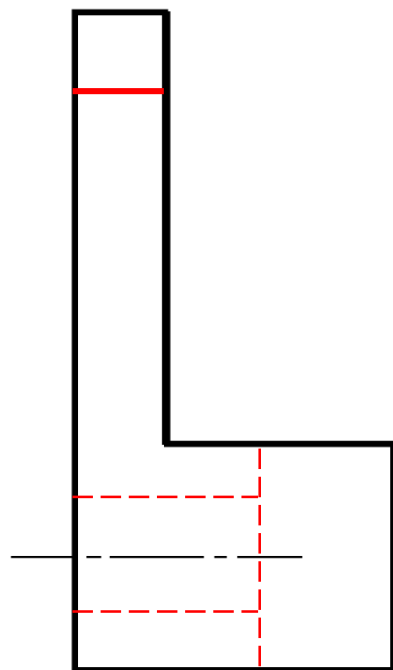
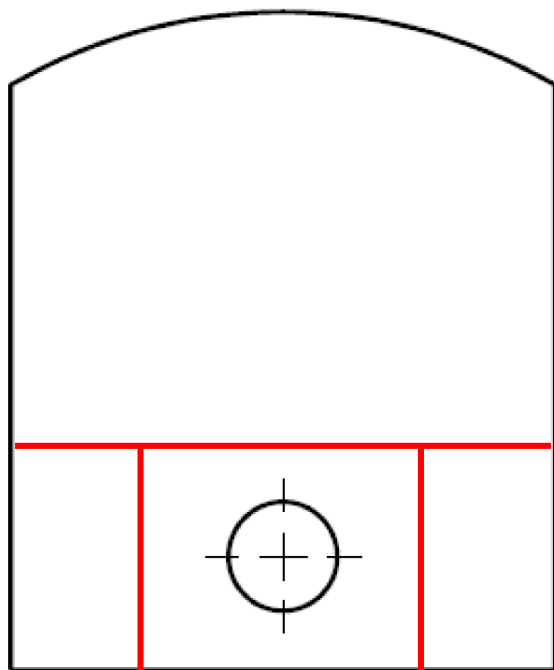


Exercice 1 : projection orthogonale

Compléter le dessin des vues



Nom :



Nom :

Exercice 2 : autonomie de la batterie d'un transpalette

On se propose d'étudier le bilan énergétique d'un transpalette (chariot qui sert à déplacer des palettes) et d'en déduire s'il est nécessaire de changer la batterie de **24 V – 450 Ah**.

Transpalette



Palette



- a. Calculer l'énergie **W_b** en (Wh) disponible de la batterie

$W_b = C \cdot E = 450 \times 24 = 10800 \text{ Wh}$ (C ou Q est la capacité de la batterie)

- b. Le document **D.Res 1** représente l'évolution de la vitesse linéaire du transpalette au cours d'un cycle standard (cycle de chargement d'une seule palette dans un camion)

On suppose que :

- Pendant le temps **t₃** le transpalette parcourt une distance de 100 m et la puissance du moteur de traction est de **3 kW**.
- Pendant le temps **t₈** le transpalette parcourt une distance de 100 m et la puissance du moteur de traction est de **1 kW**.
- Compléter le tableau relatif à un cycle standard (Utiliser **D.Res 1**)

t ₁ = 3 s	t ₂ = 6,2 s	t ₃ = .36 s .	t ₄ = 1,6 s	t ₅ = 1,9 s	t ₆ = 2,1 s	t ₇ = 4,6 s	t ₈ = .28 s .	t ₉ = 2,6 s
W ₁ =1,91Wh	W ₂ =5,16Wh	W ₃ = .30...		W ₅ =0,05Wh	W ₆ =0,05Wh	W ₇ =2,5Wh	W ₈ = .7,78.	

(En effet, **$W_3 = P_3 \cdot t_3 = 3 \cdot 10^3 \cdot 36 / 3600 = 30 \text{ Wh}$** et **$W_8 = P_8 \cdot t_8 = 1 \cdot 10^3 \cdot 28 / 3600 = 7,78 \text{ Wh}$**)

- En déduire le temps global **t_c** pour que le transpalette réalise un cycle standard.

$t_c = \sum t_i = 3 + 6,2 + 36 + 1,6 + 1,9 + 2,1 + 4,6 + 28 + 2,6 = 86 \text{ s}$

- En déduire l'énergie électrique totale **W_c** fournie par la batterie pour réaliser un cycle standard.

$W_c = \sum W_i = 1,91 + 5,16 + 30 + 0,05 + 0,05 + 2,5 + 7,78 = 47,45 \text{ Wh}$

Le schéma simplifié du circuit qui alimente le moteur de traction du transpalette à partir de la batterie est représenté sur le document **D.Res 2**

- c. Quelle est la nature de la conversion d'énergie (alternative/continue (~/-) ou continue/alternative (-/~))

Conversion continue/alternative

- d. On suppose que le transpalette consomme une quantité d'énergie **W_c = 46,5 Wh** pendant **90 s** au cours d'un cycle standard. Calculer le nombre **n** de cycles qu'autorise la batterie (jusqu'à la décharge complète).
En déduire l'autonomie **t_u** (en h) de la batterie (temps d'utilisation jusqu'à la décharge complète).

W_c est la quantité d'énergie consommée pendant un cycle

W_b est la quantité d'énergie contenue dans la batterie

Le nombre de cycles que permet la batterie est donc : $n = W_b / W_c = 10800 / 46,5 = 232,26 \text{ cycles}$

Nom :

La durée d'un cycle est de 90 s.

La batterie permet d'exécuter n cycles

L'autonomie de la batterie est donc $t_u = n \cdot 90 = 232,26 \times 90 = 20\,903,4 \text{ s} = 20\,903,4/3600 \text{ h} = 5,8 \text{ h}$

- e. La charge de la remorque d'un camion nécessite **vingt palettes**. Calculer le nombre **nc** de camions que le transpalette peut remplir jusqu'à la décharge de la batterie

La batterie permet d'exécuter n cycles

Charger un camion se fait en 20 cycles

La batterie permet donc de charger un nombre de camions égal à $n_c = n/20 = 232,26/20 = 11,6$ camions

- f. Calculer la capacité **C** (en Ah) de la batterie permettant d'assurer la charge d'un nombre **n'c = 14** de camions. Faut-il alors remplacer la batterie ; justifier.

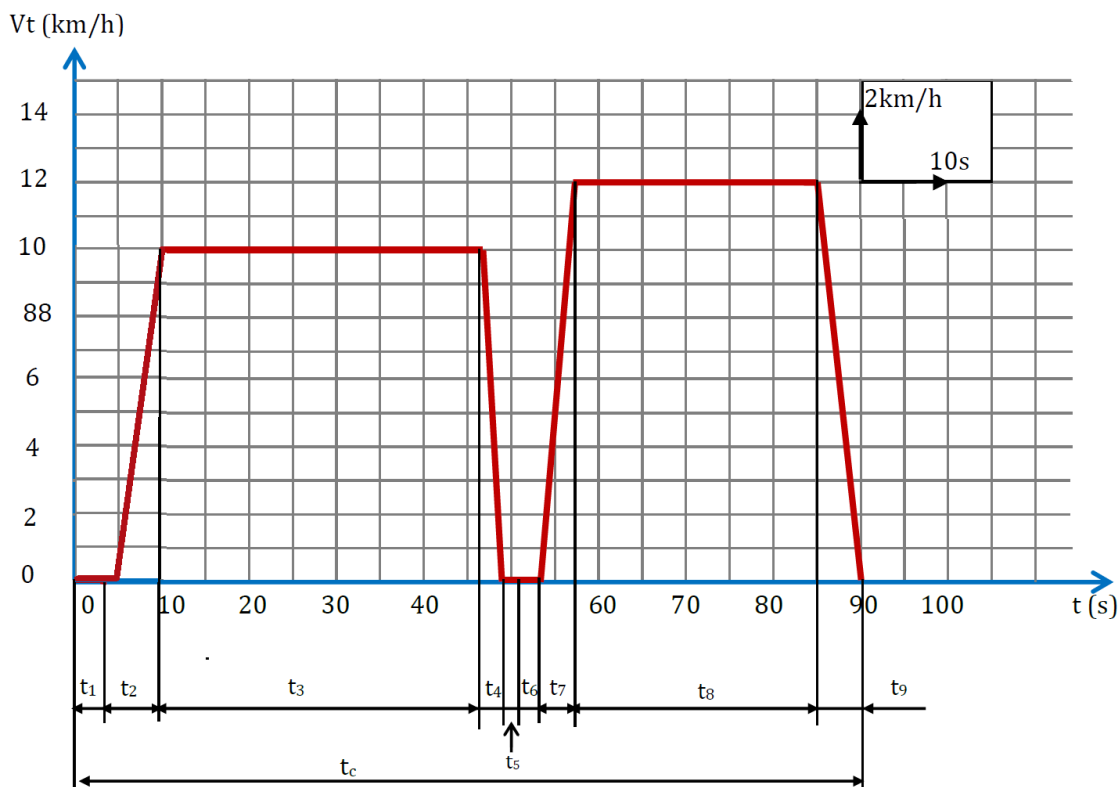
Charger un camion se fait en 20 cycles (1 cycle=chargement d'1 seule palette) ; donc pour charger 14 camions, il faut exécuter $14 \times 20 = 280$ cycles

La batterie doit avoir une quantité d'énergie $W_b = 280 \times 46,5 = 13020 \text{ Wh}$

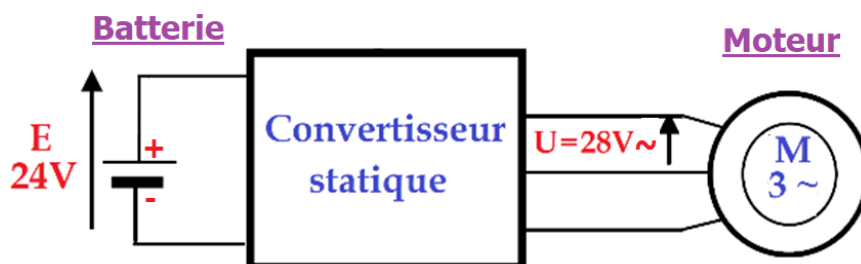
La capacité de la batterie doit être $C = W_b/E = 13020/24 = 542,5 \text{ Ah}$

Conclusion : la batterie utilisée (de capacité 450 Ah) n'est pas suffisante pour la charge de 14 camions car $450 \text{ Ah} < 542,5 \text{ Ah}$

D.Res 1 : Courbe de la vitesse de la roue motrice au cours d'un cycle standard



D.Res 2 : Schéma simplifié du circuit d'alimentation du moteur de traction

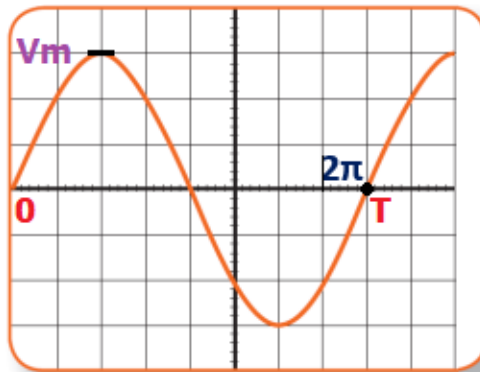


Nom :

Exercice 3 : valeur moyenne et valeur efficace

Vérifier par calcul intégral que, pour un signal alternatif sinusoïdal, $V_{\text{moy}} = 0$ et $V_{\text{eff}} = \frac{V_m}{\sqrt{2}}$

Le signal s'écrit $v(t) = V_m \cdot \sin(\omega t) = V_m \cdot \sin(\theta)$



$$\text{on a } v(t) = V_m \cdot \sin(\omega t) = V_m \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{T} \cdot t\right) = V_m \cdot \sin\theta$$

$$* V_{\text{moy}} = \frac{1}{T} \int_0^T v(t) \cdot dt = \frac{1}{T} \int_0^T V_m \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{T} \cdot t\right) \cdot dt$$

$$V_{\text{moy}} = \frac{V_m}{T} \int_0^T \sin\left(\frac{2\pi}{T} \cdot t\right) \cdot dt = \frac{V_m}{T} \cdot \frac{T}{2\pi} \left[-\cos\left(\frac{2\pi}{T} \cdot t\right) \right]_0^T$$

$$V_{\text{moy}} = -\frac{V_m}{2\pi} \left[\cos\left(\frac{2\pi}{T} \cdot t\right) \right]_0^T = -\frac{V_m}{2\pi} (\cos(2\pi) - \cos 0) = 0$$

$$\rightarrow \text{Autrement, } V_{\text{moy}} = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} V_m \cdot \sin\theta \cdot d\theta = \frac{V_m}{2\pi} [\cos\theta]_0^{2\pi}$$

$$V_{\text{moy}} = -\frac{V_m}{2\pi} (\cos 2\pi - \cos 0) = 0$$

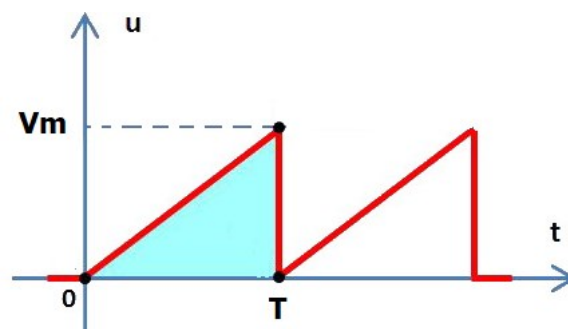
$$* V_{\text{eff}}^2 = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} (V_m \sin\theta)^2 d\theta = \frac{V_m^2}{2\pi} \int_0^{2\pi} \sin^2\theta \cdot d\theta$$

$$= \frac{V_m^2}{2\pi} \int_0^{2\pi} \left(\frac{1 - \cos 2\theta}{2} \right) \cdot d\theta = \frac{V_m^2}{4\pi} \left[\theta - \frac{\sin 2\theta}{2} \right]_0^{2\pi}$$

$$V_{\text{eff}}^2 = \frac{V_m^2}{4\pi} \cdot 2\pi = \frac{V_m^2}{2} \Rightarrow V_{\text{eff}} = \frac{V_m}{\sqrt{2}}$$

Nom :

Le signal suivant est dit en dents de scie ; montrer que $U_{moy} = \frac{V_m}{2}$ et $U_{eff} = \frac{V_m}{\sqrt{3}}$



* Par calcul d'aire, $V_{moy} = \frac{\sum \text{Aires}}{T}$

$$V_{moy} = \frac{\frac{T \cdot V_m}{2}}{T} = \frac{V_m}{2}$$

* Dans $[0, T]$, $u(t)$ est linéaire et s'écrit $u(t) = at$ avec $a = \frac{V_m}{T}$ donc $u(t) = \frac{V_m}{T} \cdot t$

$$V_{eff}^2 = \frac{1}{T} \int_0^T u(t) \cdot dt = \frac{1}{T} \int_0^T \left(\frac{V_m}{T} \cdot t \right)^2 \cdot dt$$

$$= \frac{V_m^2}{T^3} \left[\frac{t^3}{3} \right]_0^T = \frac{V_m^2}{T^3} \left(\frac{T^3}{3} \right) = \frac{V_m^2}{3}$$

$$\Rightarrow V_{eff} = \frac{V_m}{\sqrt{3}}$$

Nom :