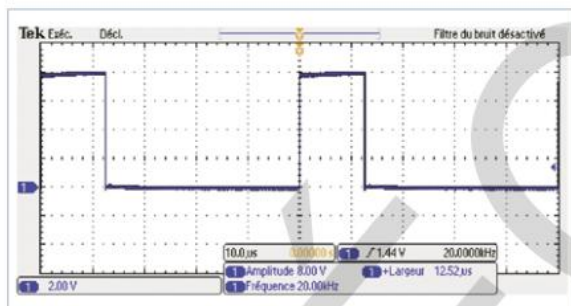


2 Valeur moyenne d'un signal de commande de modulation par largeur d'impulsion (MLI)

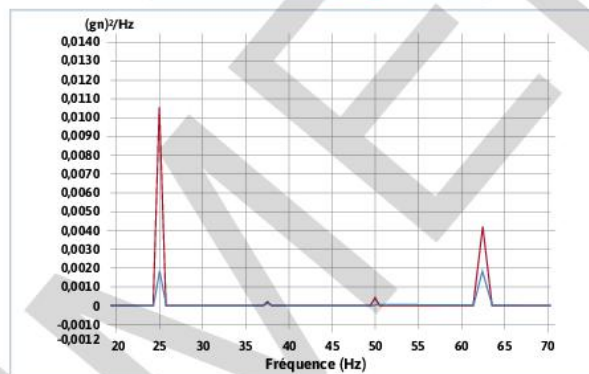
La plupart des organes électriques contenant une motorisation sur un véhicule sont de type moteur à courant continu. Le contrôle de la vitesse de rotation est fait grâce à un hacheur série produisant un signal rectangulaire, dont le rapport varie de 0 à 100 %. On relève l'oscillogramme suivant :



1. À partir de la fréquence affichée sur l'oscillogramme, déterminez la période du signal MLI.
2. Relevez la valeur de la durée de l'état haut du signal et déterminez le rapport cyclique.
3. Relevez les paramètres participant au calcul de la valeur moyenne de la tension et en déduire sa valeur.
4. Déterminez la valeur en pourcentage du rapport cyclique pour avoir une consigne de commande de 7 V.

3 Absorbeur de vibrations : analyse des courbes de réponse fréquentielle

Sur un groupe électrique diesel, avec un moteur d'une masse de 1 100 kg et un générateur de 950 kg, sont montés quatre absorbeurs de vibrations pesant au total 16 kg. On relève la courbe de réponse fréquentielle des vibrations de l'ensemble avant et après montage des absorbeurs de vibrations.

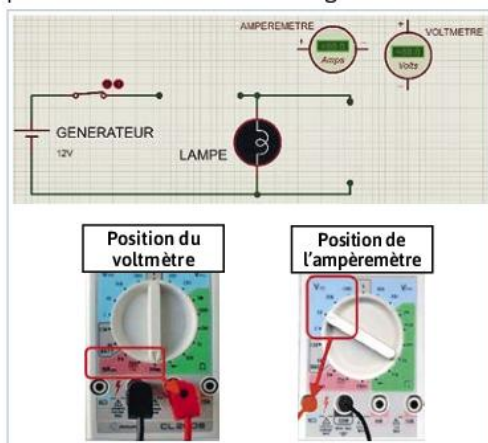


1. Relevez les fréquences où les vibrations sont les plus importantes.
2. Déterminez le facteur d'absorption des vibrations dans chacun des cas.
3. Montrez que ce type d'absorbeur n'est efficace que pour une bande de fréquences très limitée.

4 Mise en œuvre des dispositifs de mesure courant-tension

1. Mesure courant-tension

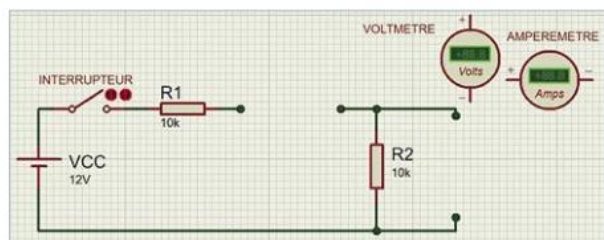
À partir des éléments de câblage ci-dessous :



- a. Placez sur le schéma de câblage incomplet ci-dessus les appareils voltmètre et ampèremètre.
- b. Le générateur de tension délivre une tension continue de 12 V. Dans quelles positions (AC ou DC) devront être les instruments de mesure ?

- Quelles seront les valeurs mesurées si les appareils sont sur la position AC ?
- Quelle conséquence aura une inversion des pôles des deux appareils lors de leur câblage ?
- Quelle sera la signification de la valeur relevée sur l'ampèremètre ? De celle sur le voltmètre ?
- Sachant que le générateur de tension délivre une tension continue de 12 V, est-il nécessaire de placer un voltmètre dans le circuit ?

2. Mesure courant-tension d'un circuit résistif

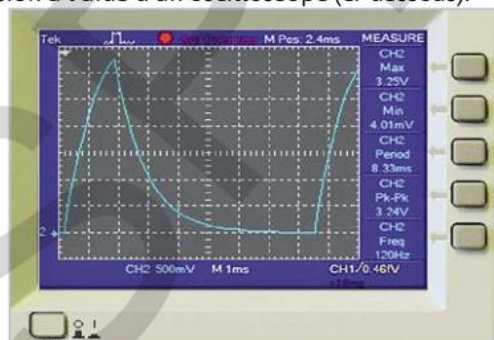


- Placez sur le schéma de câblage incomplet ci-dessus les appareils voltmètre et ampèremètre et indiquez leurs modes de fonctionnement (continu ou alternatif) pour faire les mesures adéquates.
- Dans quelle position (ouvert ou fermé) l'interrupteur devra-t-il être pour lire des valeurs sur les appareils de mesure ?
- Quelle sera la signification de la valeur relevée sur l'ampèremètre ? De celle sur le voltmètre ?
- Peut-on déduire la tension aux bornes de l'élément résistif R1 ?
- Si la tension aux bornes de R2 indique 6 V, quelle sera la tension aux bornes de R1 ?

5 Exploitations d'oscillogrammes

1. Analyse d'une impulsion

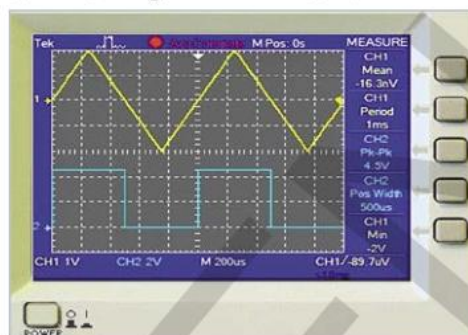
On relève la forme d'onde correspondant à une impulsion à l'aide d'un oscilloscope (ci-dessous).



- Déterminez l'amplitude en volts du signal.
- Déterminez la durée de cette impulsion.
- Évaluez le temps de montée de 0 % à 100 % du signal.

2. Analyse d'une trame vidéo

On relève les signaux vidéo et de synchronisation présentés sur l'oscillogramme ci-dessous.



Analyse du signal CH1 :

- Déterminez l'amplitude du signal rectangulaire CH1.
- Déterminez sa période et sa fréquence.
- Le signal CH1 est-il alternatif ? Justifiez.
- Déterminez la durée de l'état bas, en déduire son rapport cyclique en %.

Analyse du signal CH2 :

- Déterminez l'amplitude du signal rectangulaire CH2.
- Déterminez sa période et sa fréquence.
- Le signal CH2 est-il alternatif ? Justifiez.
- Déterminez sa valeur maximale et minimale.
- Déduisez la composante alternative.

6 Valeur moyenne et composante continue

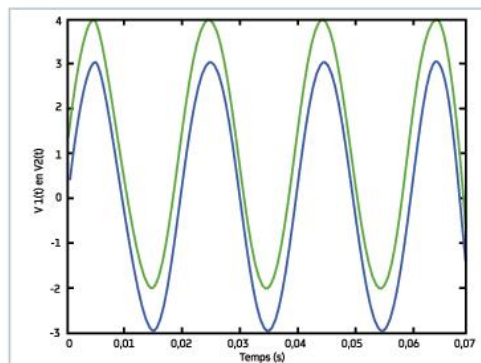
Pour une tension sinusoïdale, la tension efficace vaut

$$U_{\text{eff}} = \frac{U_{\text{max}}}{\sqrt{2}}$$

On donne les équations :

$$V_1(t) = 3 \cdot \sin(2\pi \cdot 50 \cdot (t + 0))$$

$$V_2(t) = 3 \cdot \sin(2\pi \cdot 50 \cdot (t + 0)) + 1$$



À partir de des courbes $V_1(t)$ et $V_2(t)$ et de leurs expressions littérales :

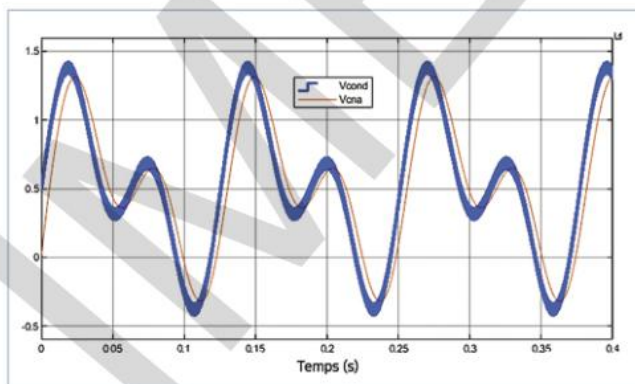
- Identifiez sur le graphe les tracés de $V_1(t)$ et $V_2(t)$.
- Déterminez l'amplitude du signal $V_1(t)$ et sa valeur crête à crête.

3. Déduisez la valeur moyenne de la tension $V_2(t)$, en comparant $V_1(t)$ à $V_2(t)$.
4. Calculez la valeur efficace du signal $V_1(t)$.

POUR ALLER PLUS LOIN

8 Filtrage anti-repliement

Au signal conditionné V_{cond} est superposée une fréquence indésirable de 10 kHz que l'on souhaite supprimer pour numériser au mieux. C'est le rôle du filtre anti-repliement, et on obtient un signal filtré V_{cna} .



1. Déterminez, à partir d'un relevé sur le chronogramme, la période du signal de basse fréquence.
2. Déduisez la fréquence composée des deux sinusoïdes.
3. Calculez la fréquence de coupure du filtre passe-bas constitué d'une cellule RC, si on donne $R = 7,5 \text{ k}\Omega$ et $C = 100 \text{ nF}$ et si $f_c = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot R \cdot C}$.
4. Le signal V_{cond} est composé des fréquences suivantes : 50 Hz, 100 Hz et 10 kHz. Quelle(s) est (sont) la ou les fréquence(s) atténuée(s) par le filtre passe-bas ?
5. Déterminez le nombre de composantes fréquentielles du signal V_{cna} .
6. La règle de numérisation imposée au convertisseur analogique / numérique (CNA) conduit à une fréquence d'échantillonnage F_e deux fois supérieure à la fréquence maximale du signal V_{cond} ($F_e \geq 2 \cdot F_{\text{max}}$). Déduisez la fréquence d'échantillonnage du CNA.