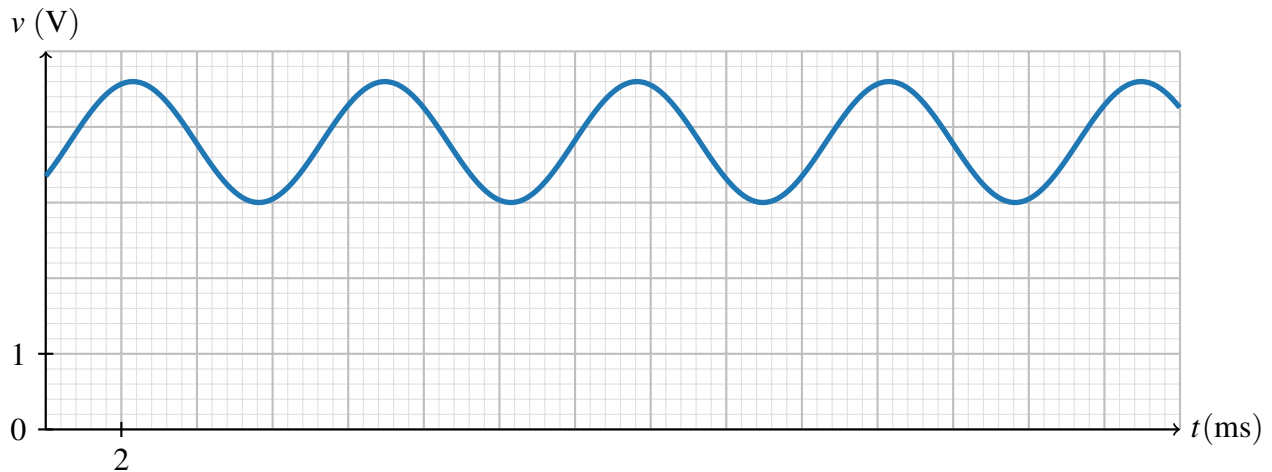


# Représentation temporelle des signaux

## Exercice 1. (signal périodique)

On considère un signal décrit par la tension  $v(t)$  dont l'allure est donnée par la figure ci-dessous.

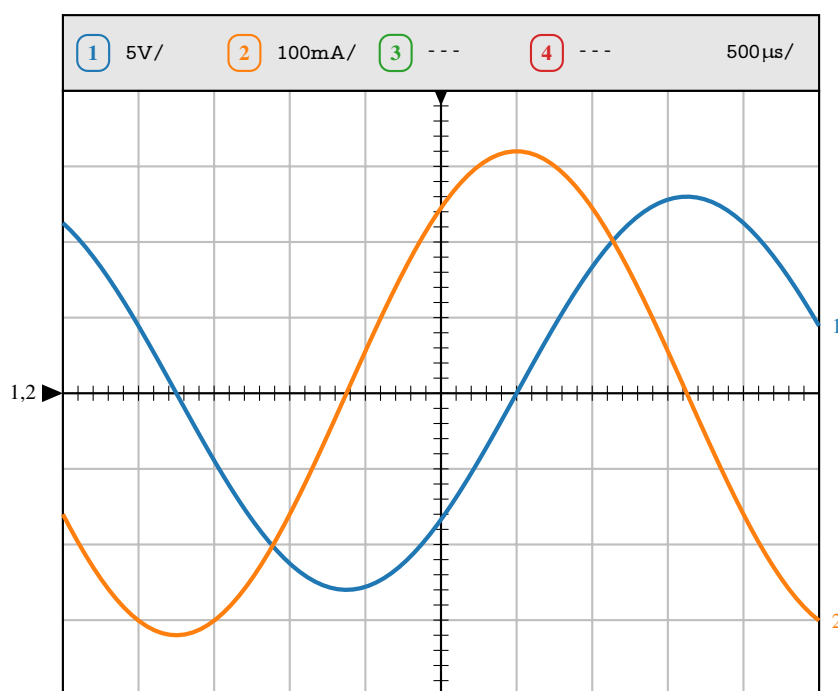


- 1) Quelle est la période de ce signal ?
- 2) En déduire fréquence  $f$ .
- 3) Déterminer graphiquement sa valeur moyenne. Placer cette valeur sur la figure.
- 4) Déterminer également l'amplitude de sa composante alternative.

## Exercice 2. (oscillogramme)

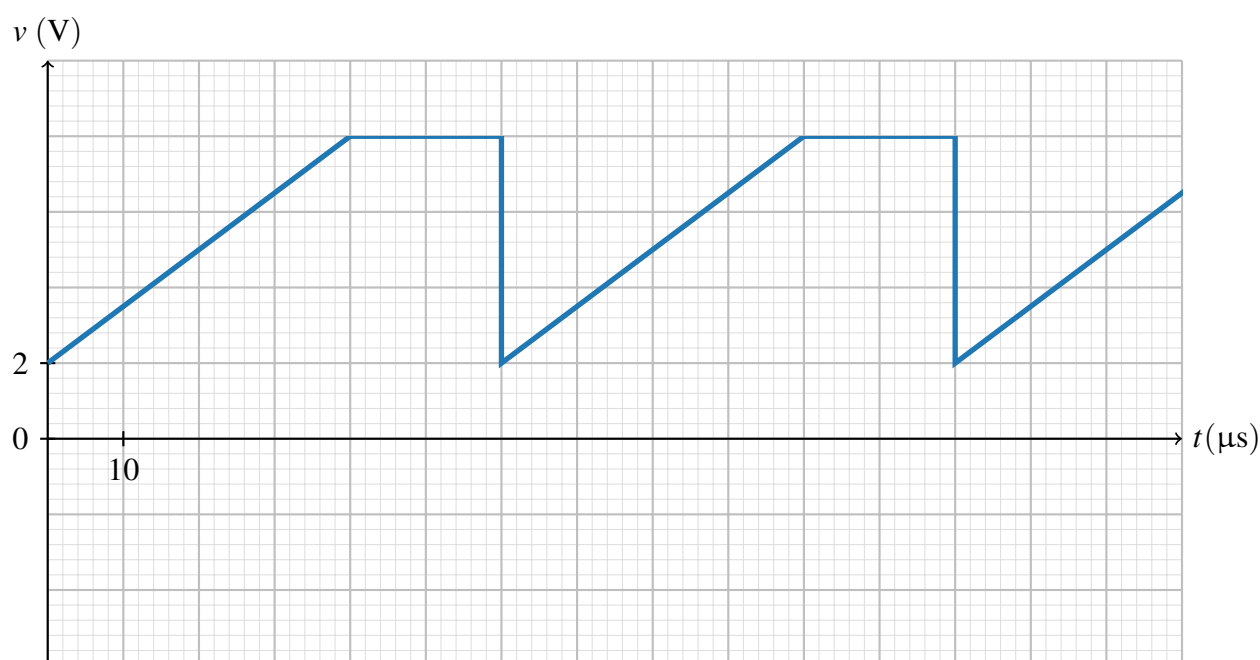
L'oscillogramme de la figure ci-dessous donne l'évolution temporelle de la tension  $u$  et du courant  $i$  respectivement sur les voies 1 et 2 d'un oscilloscope.<sup>3</sup>

- 1) Quelle est l'allure de ces signaux ?
- 2) Déterminer leur fréquence.
- 3) Déterminer l'amplitude et la valeur efficace de la tension  $u$ .
- 4) Déterminer l'amplitude et la valeur efficace du courant  $i$ .
- 5) Quelle est le déphasage (en degré) entre la tension  $u$  et le courant  $i$  ?



### Exercice 3. (composante alternative)

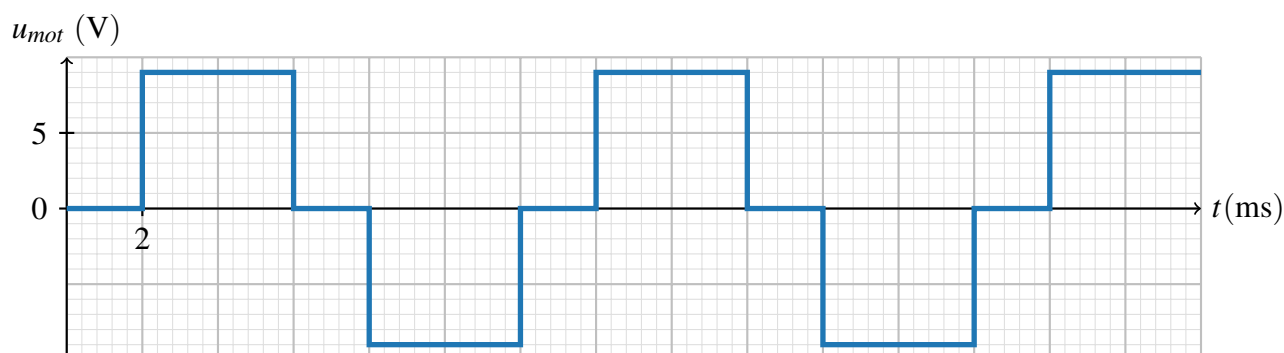
Soit la tension  $v(t)$  dont l'allure est donnée ci-dessous.



- 1) De quelle forme est ce signal ?
- 2) Quelle est sa fréquence ?
- 3) Déterminer sa valeur moyenne  $\langle v \rangle$ .
- 4) Tracer l'allure de sa composante alternative notée  $v_{AC}$ .
- 5) Comment obtenir cette composante alternative sur un oscilloscope ?

## Exercice 4. (commande d'un moteur pas à pas)

La figure ci-dessous donne l'allure de la tension d'alimentation d'un moteur pas à pas.



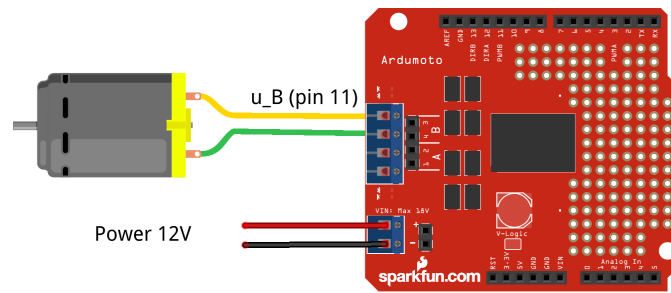
- 1) Quelle est la fréquence de ce signal ?
- 2) Déterminer son amplitude et sa valeur crête à crête.
- 3) Cette tension est-elle alternative. Justifier.
- 4) Tracer l'allure du carré de la tension  $u_{mot}$  sur le document réponse ci-dessous.



- 5) En déduire la valeur moyenne de  $u_{mot}^2$ .
- 6) Vérifier que la valeur efficace de  $u_{mot}$  est bien égale à ??.

## Exercice 5. (commande d'un moteur à courant continu par un Arduino)

Un petit moteur à courant continu de 12 V est alimenté par le port B d'une interface de puissance (shield Arduimoto) pour Arduino Uno.

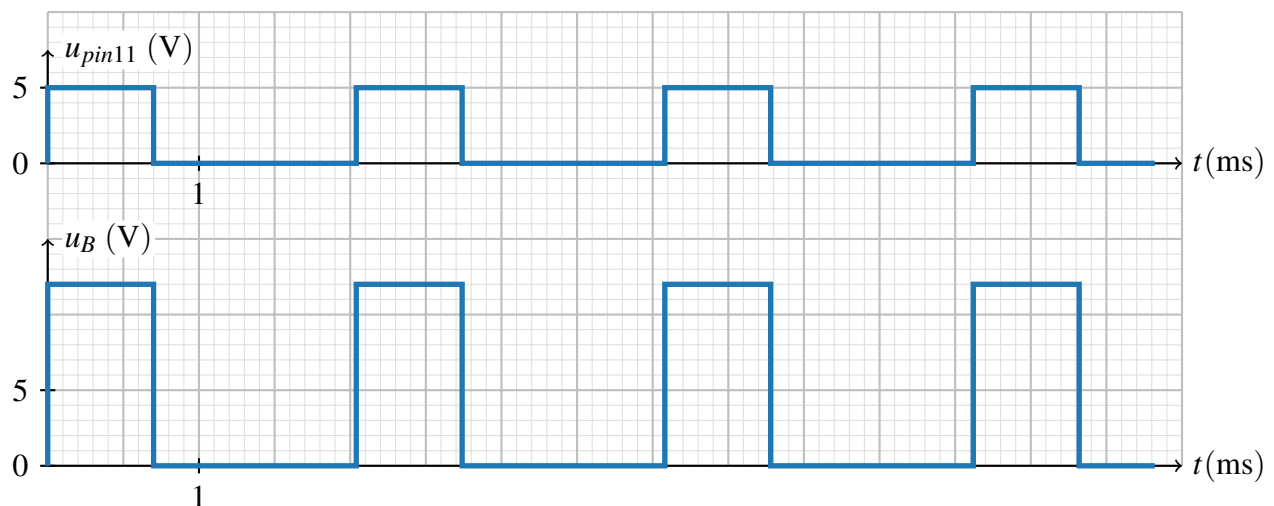


La tension  $u_B$  aux bornes le moteur est commandée par la tension  $u_{11}$  de la broche 11 (PWM) de l'Arduino Uno. En langage Arduino, la commande du moteur est réalisée par l'instruction suivante :

```
analogWrite(pin, rapport_cyclique)
```

Les paramètres `pin` et `rapport_cyclique` sont respectivement le numéro de broche et la valeur du rapport cyclique (entier entre 0 et 255) de la tension sur cette broche.

La figure ci-dessous donne les allures des tensions  $u_{11}$  et  $u_B$  pour un fonctionnement particulier.



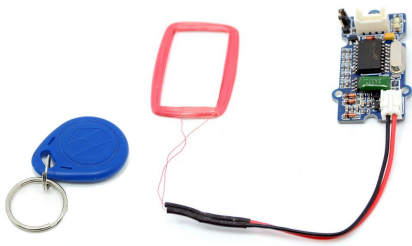
- 1) Quelle est l'allure de la tension  $u_{11}$  sur la broche 11 de l'Arduino ? Que signifie les sigles PWM inscrites à côté de cette broche ?
- 2) Déterminer la fréquence, la valeur maximale et le rapport cyclique  $\alpha$  de la tension de commande  $u_{11}$ .
- 3) Donner l'instruction Arduino à l'origine de ces courbes.
- 4) Quelle est la principale différence entre la tension du moteur  $u_B$  et sa tension de commande  $u_{11}$  ?
- 5) Montrer que la valeur moyenne de la tension aux bornes du moteur s'écrit :

$$\langle u_B \rangle = \alpha \times E$$

où  $E$  est la tension d'alimentation égale à la valeur maximale de la tension  $U_B$ .

- 6) En déduire la valeur numérique  $\langle u_B \rangle$ .
- 7) Comment se comporte le moteur lorsque le rapport cyclique  $\alpha$  varie ?
- 8) Quelle instruction Arduino pour arrêter le moteur ? Pour une vitesse maximale du moteur ?

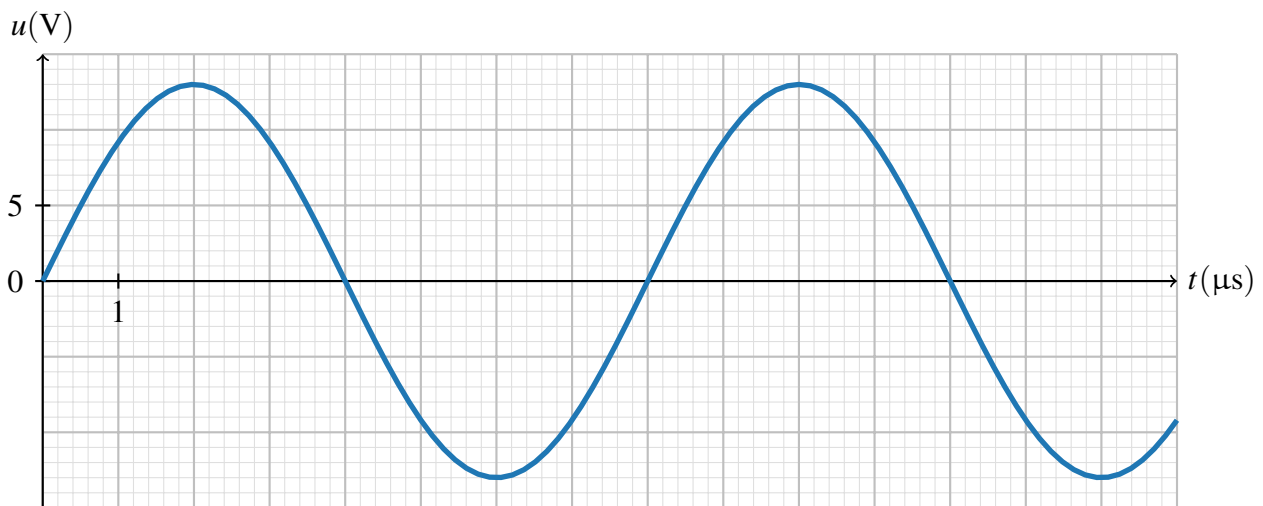
## Exercice 6. (lecteur de badge RFID)



Un lecteur RFID permet l'identification de personne sans contact à partir d'un badge. Chaque badge contient un numéro d'identification unique.

La lecture d'un badge se fait sans fil par l'intermédiaire d'une antenne sur laquelle est appliquée une tension.

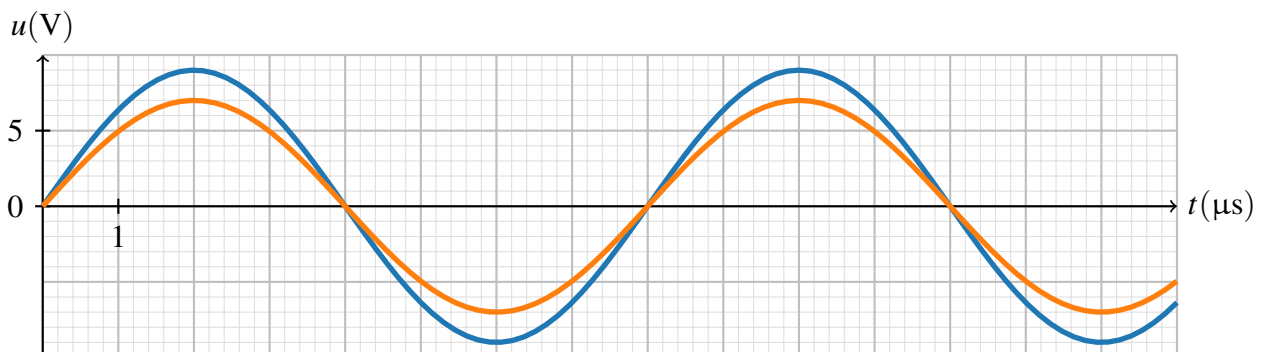
L'allure de la tension de l'antenne sans la présence d'un badge est donnée par la **figure 2**.



**Figure 2.** Allure de la tension de l'antenne en absence de badge.

- 1) Quelle est la forme de la tension  $u$  appliquée sur l'antenne ?
- 2) Déterminer la fréquence de cette tension ?
- 3) Quelle est son amplitude ?

La **figure 3** donne plusieurs acquisitions de cette même tension lorsqu'un badge est placé immobile à proximité de l'antenne.



**Figure 3.** Acquisitions de la tension de l'antenne en présence d'un badge.

- 4) Quelle est l'influence de la présence d'un badge sur le signal de l'antenne ?
- 5) Mesurer les valeurs prises par l'amplitude.
- 6) En déduire le principe de fonctionnement de la lecture d'un badge RFID.