

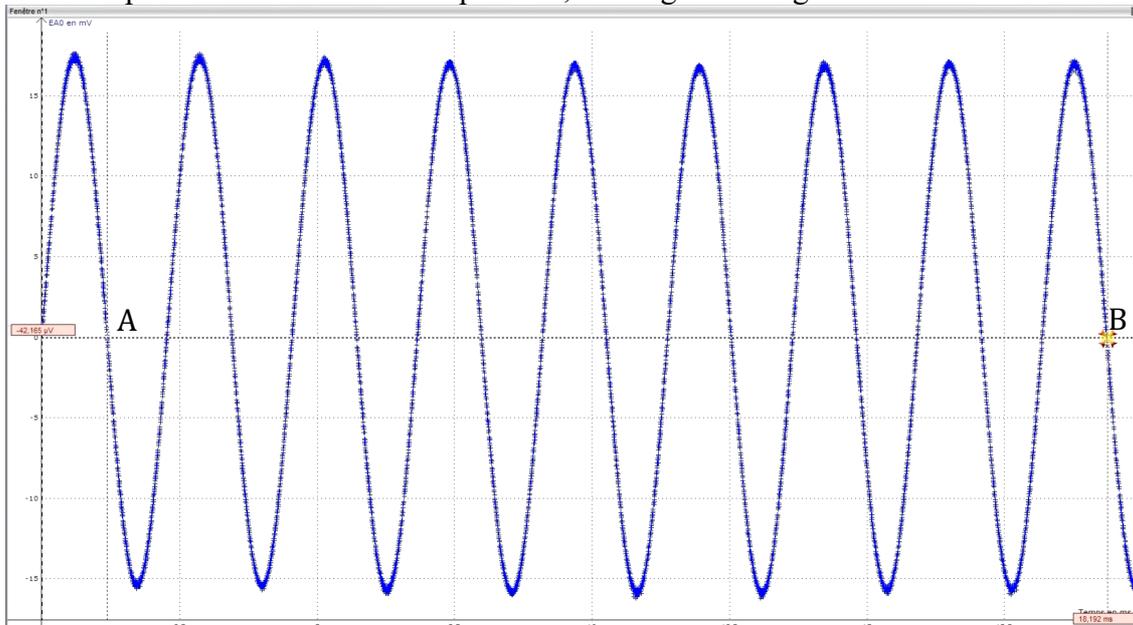
## Chapitre 03 – Caractéristiques et représentations temporelles de signaux Travaux dirigés

### Exercice 0 :

Un étudiant souhaite savoir si le diapason dont il dispose est celui émettant la note La3, de fréquence de référence  $f_{réf} = 440 \text{ Hz}$ .

- Déterminer la période de référence  $T_{réf}$  de la note La3.

A l'aide d'un microphone et d'une carte d'acquisition, il enregistre le signal suivant :



- On dit qu'un son est « pur » s'il est périodique et de motif sinusoïdal. Le son émis par le diapason est-il pur ici ?

On dit que le microphone « dérive » si la valeur moyenne  $\langle u \rangle$  de la tension en sortie n'est pas nulle.

- Le microphone utilisé ici dérive-t-il ? Justifier votre réponse.

A l'aide du réticule, l'étudiant détermine la demi-étendue pour le mesurage de la durée entre les points A et B, notée  $\Delta t$  : la demi-étendue est de  $a = 0,037 \text{ ms}$ .

- Quel est le nombre  $N$  de motifs qui s'étalent sur la durée  $\Delta t$  ?
- A l'aide de la formule ci-dessous, rédiger le résultat du mesurage de la période  $T$  du signal.

$$u(T) = \frac{u(\Delta t)}{N}$$

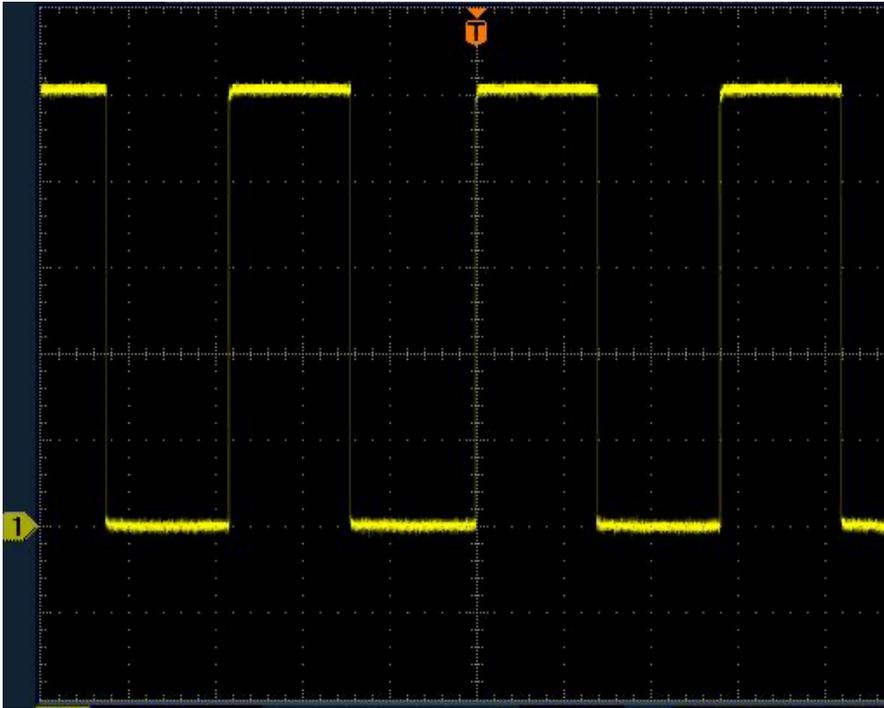
- Le diapason émet-il un La3 ? Justifier votre réponse à l'aide d'un calcul.

### Exercice 01 : ventilation d'un processeur

Un étudiant observe le signal suivant sur un oscilloscope réglé sur une sensibilité verticale  $2,0 \text{ V/div}$  et une sensibilité horizontale de  $4,00 \text{ ms/div}$ .

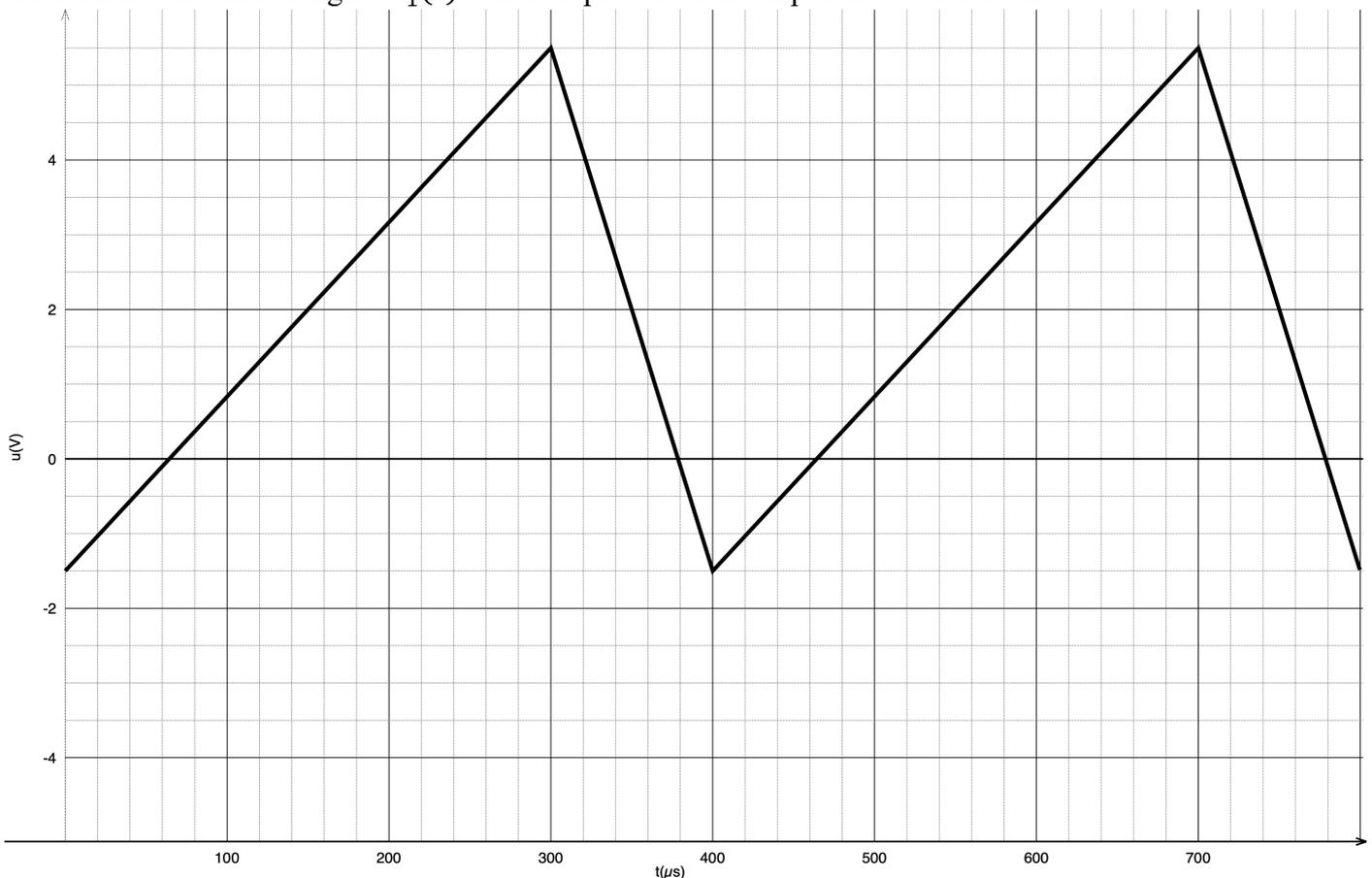
La flèche « 1 » sur l'oscillogramme indique la place de l'axe des abscisses (donc l'origine de l'axe des ordonnées).

1. Calculer la fréquence  $f$  du signal (en Hertz).
2. En déduire la pulsation du signal  $\omega$  (en  $\text{rad/s}$ ).
3. Déterminer la tension crête à crête notée  $U_{cc}$  (en volt).
4. Déterminer la valeur moyenne notée  $\langle u \rangle$  (en volt).



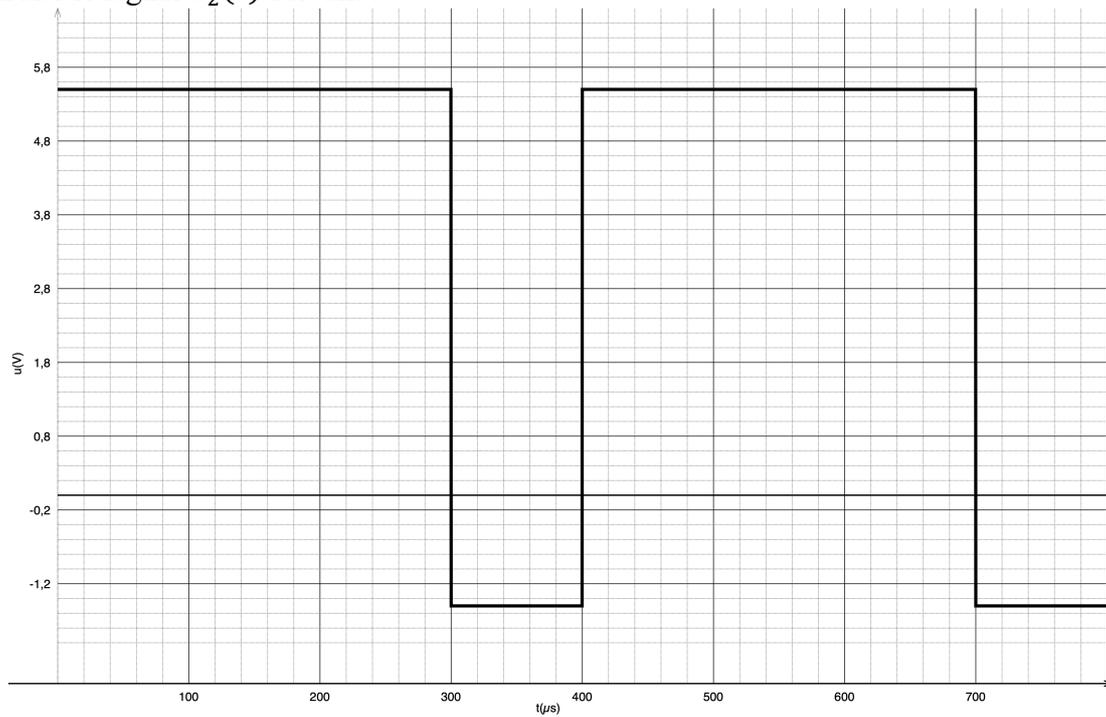
### Exercice 02 : signal simple ou complexe

Un étudiant visualise le signal  $u_1(t)$  dont la représentation temporelle est la suivante :



1. Déterminer la valeur moyenne notée  $\langle u_1 \rangle$ , de ce signal.
2. Quel appareil de mesure permet d'obtenir la valeur moyenne d'une tension ? Préciser les réglages de l'appareil de mesure.
3. Sur le graphe, tracer la composante continue et la composante alternative de ce signal.

Il étudie ensuite le signal  $u_2(t)$  suivant :



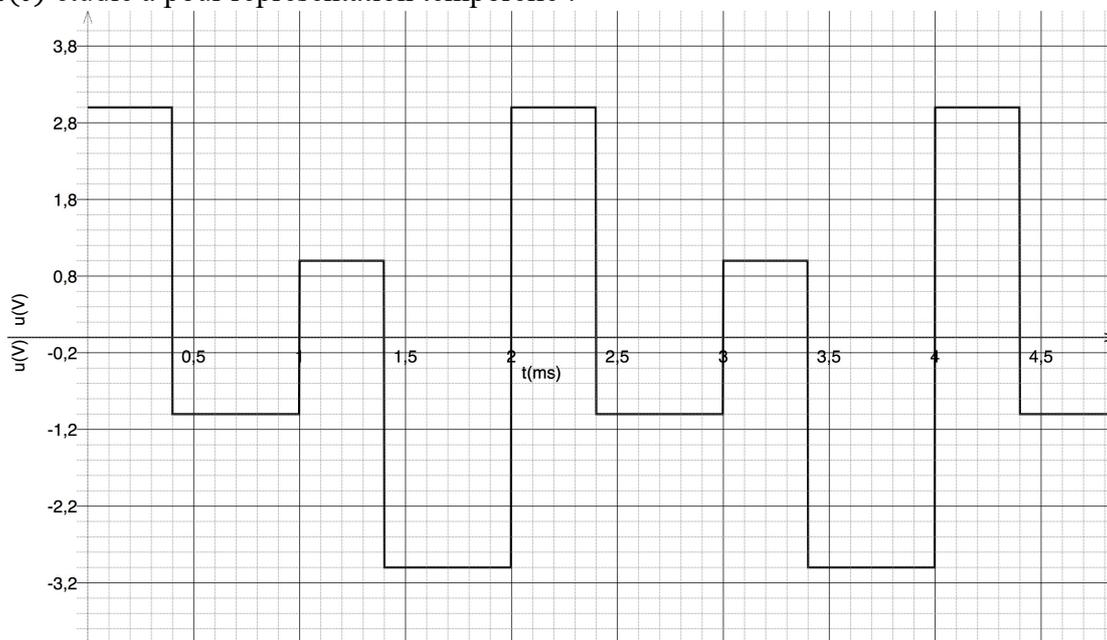
4. Déterminer la valeur moyenne notée  $\langle u_2 \rangle$ , de ce signal. On veillera à rédiger chaque étape du raisonnement.

Exercice 03 : (autocorrection)



La correction commentée de cet exercice est disponible en vidéo.

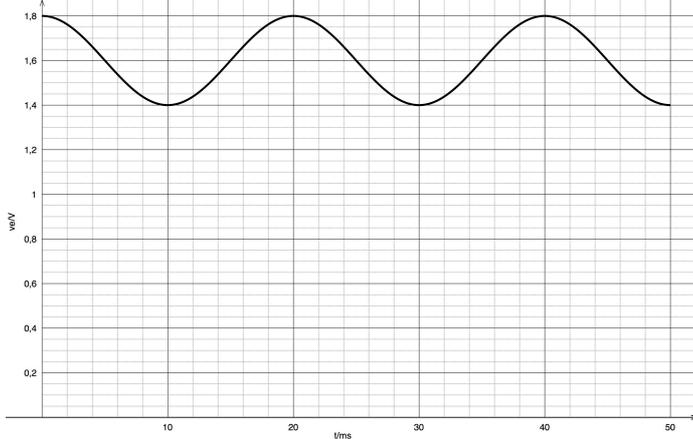
Le signal  $u(t)$  étudié a pour représentation temporelle :



Déterminer la valeur moyenne du signal  $u(t)$ . On veillera à rédiger chaque étape du raisonnement.

Exercice 04 : (d'après BTS SNIR 2016)

Un « smartphone » est doté d'une carte de contrôle de luminosité (permettant par la suite d'ajuster la luminosité de son écran). Le signal capté noté  $v_e$ , est altéré par une composante sinusoïdale de fréquence  $f$ . La représentation temporelle du signal  $v_e$  est donnée ci-dessous.



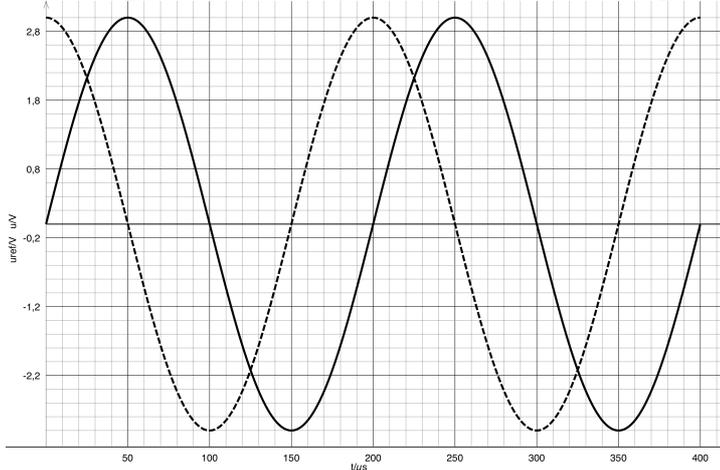
L'expression du signal  $v_e$  peut s'écrire en première approximation sous la forme :

$$v_e(t) = V_{moy} + V_{amp} \times \cos(2\pi ft)$$

Déterminer l'expression numérique de  $v_e(t)$ .

Exercice 05 : phase à l'origine (auto-correction)

Le chronogramme suivant permet de visualiser le signal  $u$  ainsi que le signal de référence correspondant :



On rappelle que l'expression littérale d'un signal sinusoïdal  $u(t)$  est la suivante :

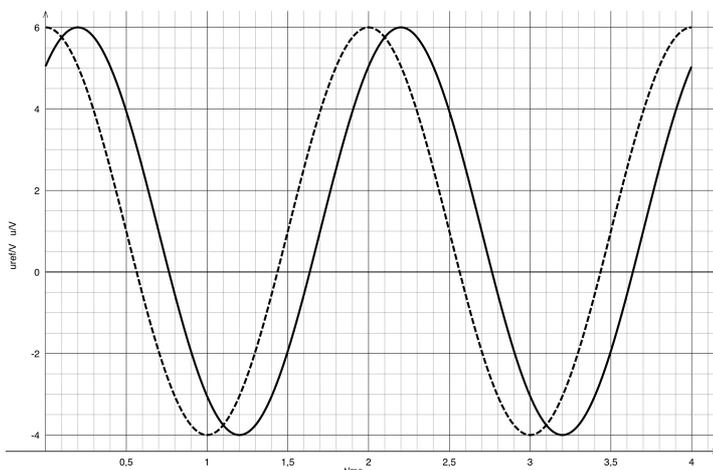
$$u(t) = \langle u \rangle + U_m \cos(2\pi ft + \varphi)$$

En expliquant votre raisonnement, déterminer l'expression numérique de  $u(t)$ .

Exercice 06 : phase à l'origine (bis) (auto-correction)

**La correction commentée de cet exercice est disponible en vidéo.**

Le chronogramme suivant permet de visualiser le signal  $u$  ainsi que le signal de référence correspondant :



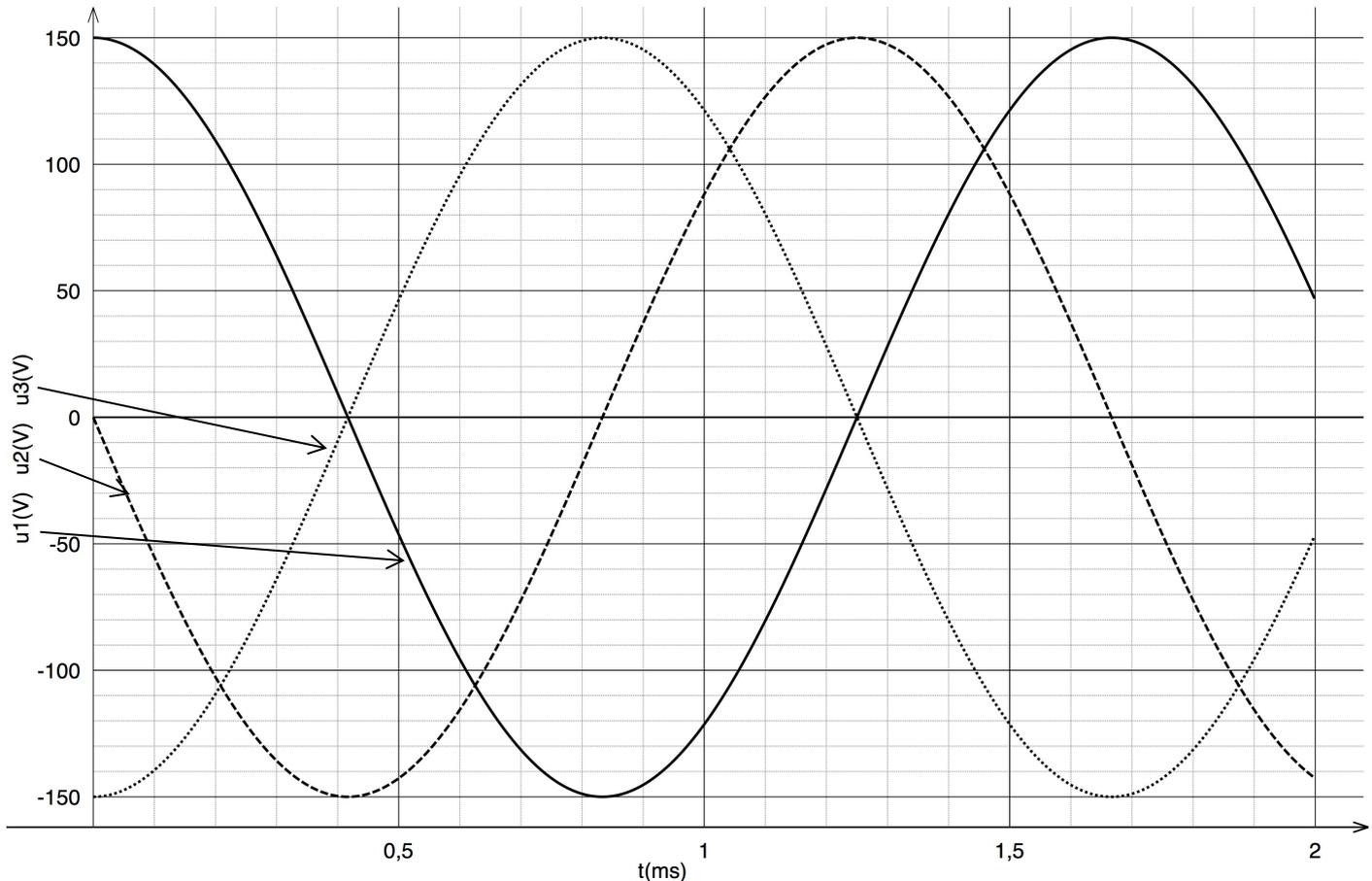
On rappelle que l'expression littérale d'un signal sinusoïdal  $u(t)$  est la suivante :

$$u(t) = \langle u \rangle + U_m \cos(2\pi ft + \varphi)$$

En expliquant votre raisonnement, déterminer l'expression numérique de  $u(t)$ .

Exercice 07 : Airbus (auto-correction)

Les signaux ci-dessous représentent les tensions délivrées par un générateur triphasé d'un Airbus :



L'expression littérale d'un signal sinusoïdal  $u(t)$  est la suivante :

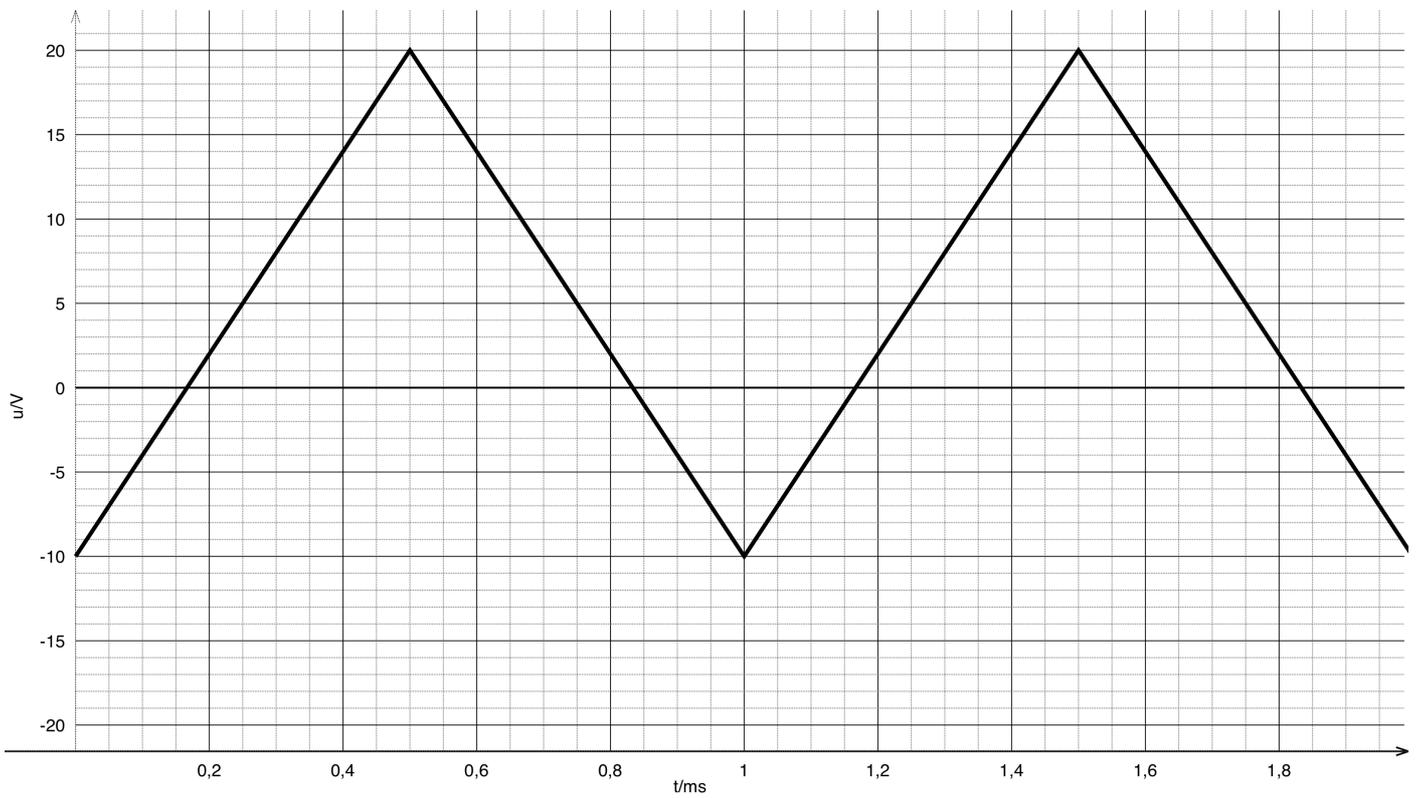
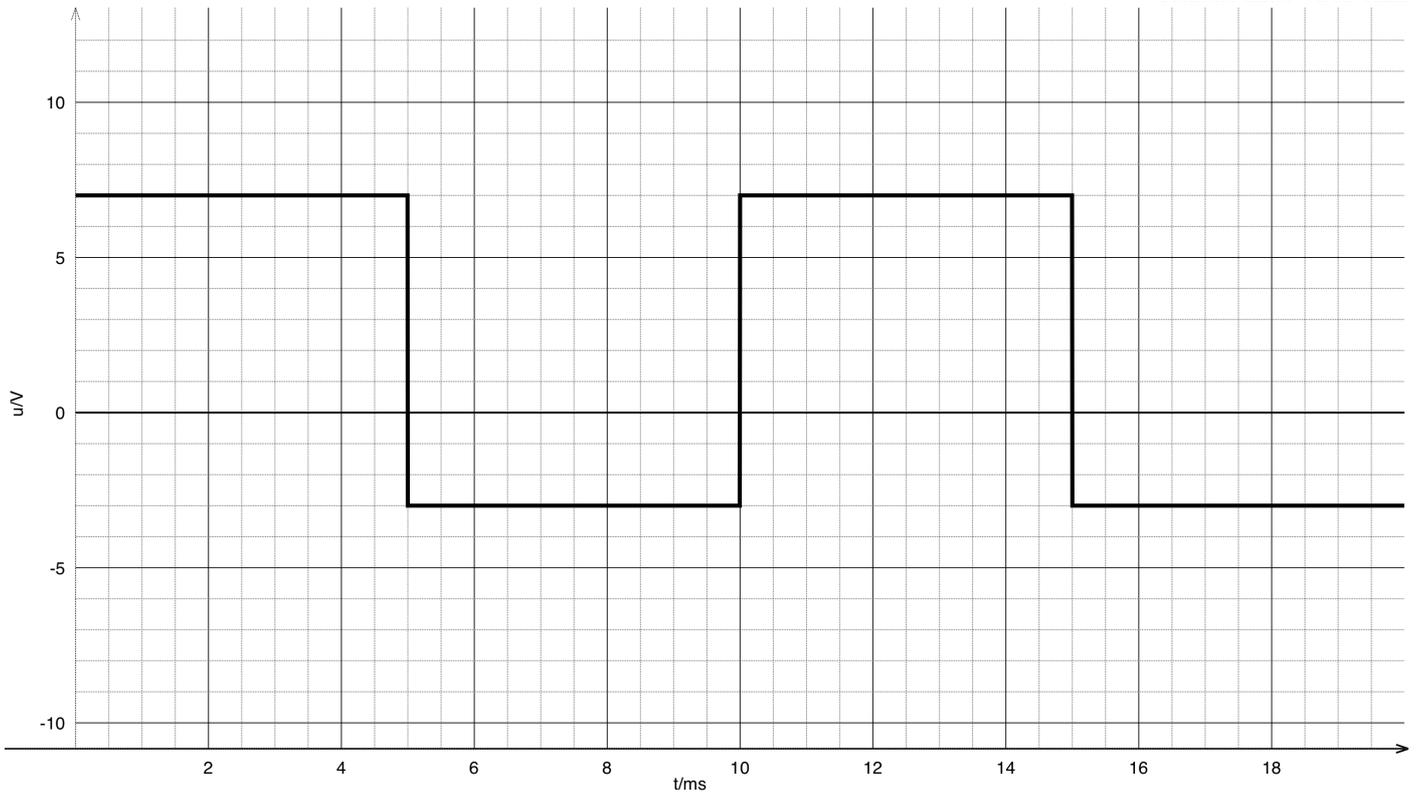
$$u(t) = \langle u \rangle + U_m \cos(2\pi ft + \varphi)$$

- Déterminer graphiquement pour la tension  $u_1(t)$ , la valeur de l'amplitude  $U_m$ , la valeur de  $\langle u \rangle$  et sa période  $T$  (en seconde).
- En déduire la fréquence du signal  $u_1(t)$ .
- Les signaux  $u_2(t)$  et  $u_3(t)$  ont-ils les mêmes amplitudes, valeurs moyennes, périodes et fréquences que le signal  $u_1(t)$  ?
- Quelle grandeur permet de les distinguer les uns des autres ?
- Déterminer graphiquement la phase à l'origine  $\varphi_1$ , en radian, du signal  $u_1(t)$ .
- Donner l'expression numérique de  $u_1(t)$ .
- Déterminer graphiquement la phase à l'origine  $\varphi_2$ , en radian, du signal  $u_2(t)$ .
- Donner l'expression numérique de  $u_2(t)$ .
- Déterminer graphiquement la phase à l'origine  $\varphi_3$ , en radian, du signal  $u_3(t)$ .
- Donner l'expression numérique de  $u_3(t)$ .

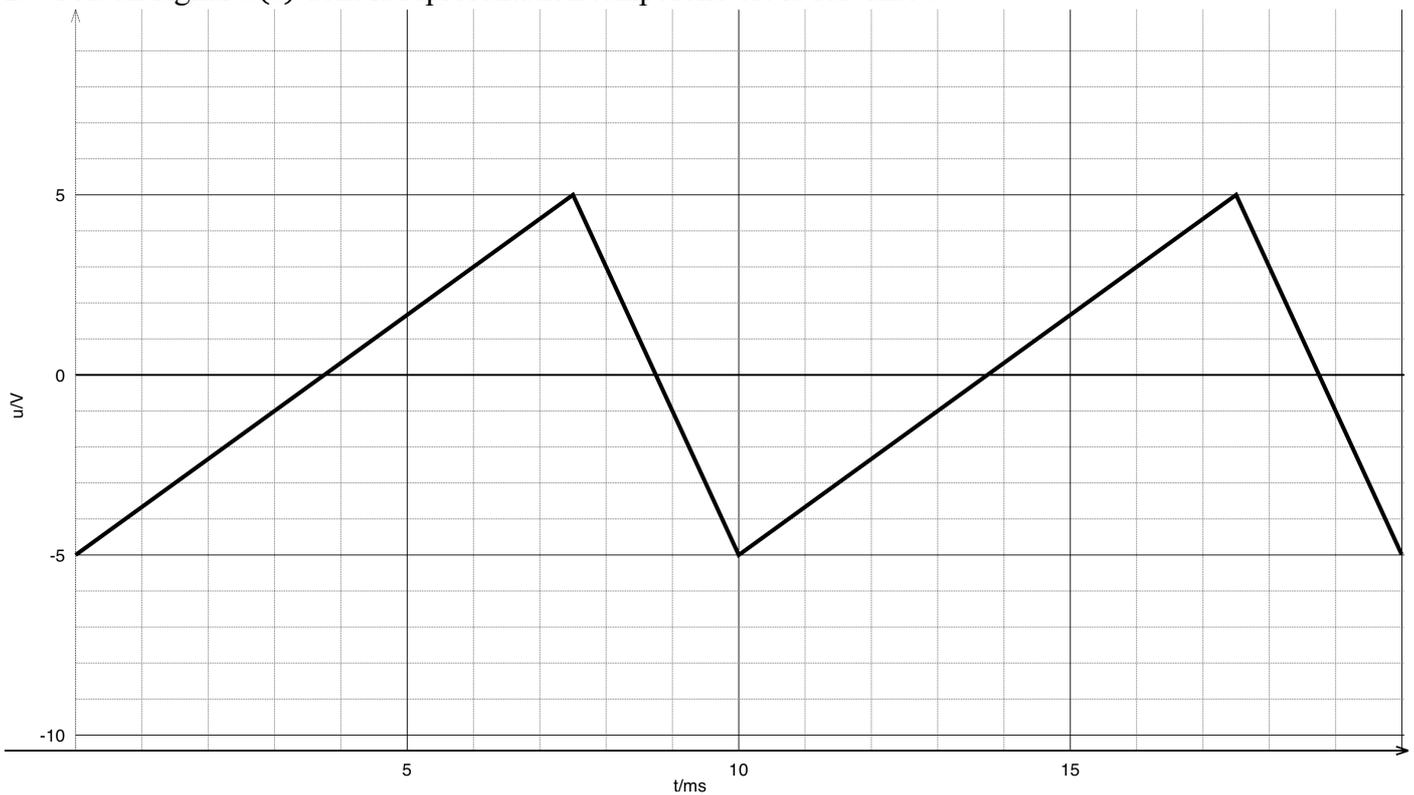
Exercice 08 : composante alternative (auto-correction)

**La correction commentée de cet exercice est disponible en vidéo.**

- Pour chaque exemple, tracer sa composante continue (de valeur, sa valeur moyenne) en rouge et sa composante alternative en vert.



2. Soit un signal  $u(t)$  dont la représentation temporelle est la suivante :



- Le signal  $u(t)$  est-il alternatif ? Justifier.
- On ajoute une valeur continue de  $2,0V$  au signal  $u(t)$  : tracer en rouge le signal obtenu, noté  $u'(t)$ .
- On ajoute une valeur continue de  $-5,0V$  au signal  $u(t)$  : tracer en vert le signal obtenu, noté  $u''(t)$ .