

Version professeur

Physique-chimie – Seconde Bac Pro

Cahier d'exercices

Chapitre 4

Signaux électriques alternatifs

Édition : 22 septembre 2026 – Naïm Azzouz

Méthode — Mode d'emploi

Commencer par le rappel de la capacité travaillée. Les exercices progressent du guidage vers la lecture autonome et le contrôle d'une erreur. Écrire les unités et conserver les calculs. Tout n'est pas à faire en une séance.

Repères et ordre de travail

Capacité et intitulé complet	Exercices	Pages
C1 – Identifier les caractéristiques d'un signal alternatif : période T , fréquence f , valeur maximale $U_{\max}$	1 à 3	2–3
C2 – Lire et interpréter un oscillogramme	4 à 9	3–5
C3 – Calculer la fréquence à partir de la période : $f = 1/T$	10 à 13	6–7
C4 – Calculer la valeur efficace d'un signal sinusoïdal : $U_{\text{eff}} = U_{\max}/\sqrt{2}$	14 à 17	8–9
C5 – Connaître les caractéristiques du courant alternatif du réseau (230 V / 50 Hz)	18 à 20	10–11

Remarque — Trois rôles complémentaires

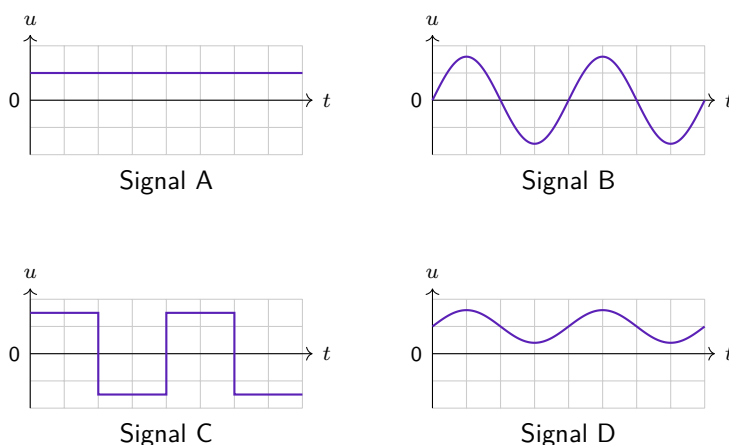
Les applications du cours découvrent la méthode ; ce cahier la fait varier ; le livret d'activités propose une manipulation et des études documentaires. Les signaux dessinés ici sont des modèles d'étude. Aucune mesure n'est à réaliser sur le secteur.

C1 – Identifier les caractéristiques d'un signal alternatif : période T , fréquence f , valeur maximale $U_{\max}$

Comprendre et classer. Prérequis : repérer le zéro et le signe.

Rappel de cours

Un signal périodique non constant répète le même motif. Une tension alternative change de signe. Une sinusoïde centrée réunit ces deux propriétés. T est une durée, f un nombre de cycles par seconde et $U_{\max}$ une tension.



Représentations qualitatives de quatre tensions en fonction du temps. Les grilles ont les mêmes échelles, non chiffrées ici.

Exercice 1 – Identifier la nature

Version élève : page 2.

Pour les signaux A, B, C et D, compléter : constant ? périodique non constant ? alternatif ? Justifier C et D.

Correction

A : constant, non alternatif. B et C : périodiques et alternatifs ; C n'est pas sinusoïdal. D : périodique non constant, mais toujours positif et donc non alternatif.

Exercice 2 – Nommer les grandeurs

Version élève : page 2.

Un compte rendu fournit « 8 ms ; 125 Hz ; 6 V au sommet ». Associer chaque donnée au symbole T , f ou $U_{\max}$ et à la grandeur correspondante.

Correction

$T = 8 \text{ ms}$: période ; $f = 125 \text{ Hz}$: fréquence ; $U_{\max} = 6 \text{ V}$: valeur maximale.

Exercice 3 – Analyser une affirmation

Version élève : page 3.

Deux signaux sinusoïdaux ont la même période. Celui de la sortie A monte plus haut que celui de la sortie B. Un élève affirme : « A a une fréquence plus grande puisqu'il est plus haut ». Expliquer son erreur et préciser ce qui diffère réellement.

Correction

La hauteur se lit verticalement et concerne $U_{\max}$. La fréquence dépend de la période, lue horizontalement. Les périodes étant égales, les fréquences sont égales ; A a une plus grande valeur maximale.

Méthode — Avant la capacité suivante

Un graphique est une donnée à lire. Ne pas confondre la valeur d'une grandeur et le nombre de carreaux qu'elle occupe. Une lecture sans unité et sans réglage n'est pas une mesure exploitable.

C2 – Lire et interpréter un oscillogramme

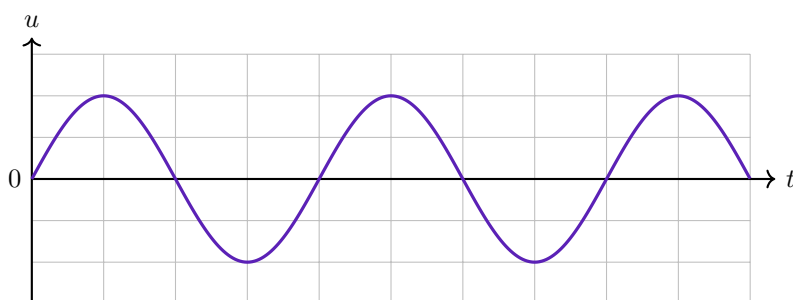
Lecture guidée, puis variation des réglages.

Rappel de cours

Multiplier les divisions horizontales d'un motif complet par la base de temps pour trouver T . Multiplier les divisions verticales du zéro au sommet par la sensibilité pour trouver $U_{\max}$.

Exercice 4 – Deux lectures guidées

Version élève : page 3.



Une grande division : 5 ms horizontalement ; 2 V verticalement. Le trait horizontal épais repère $u = 0$.

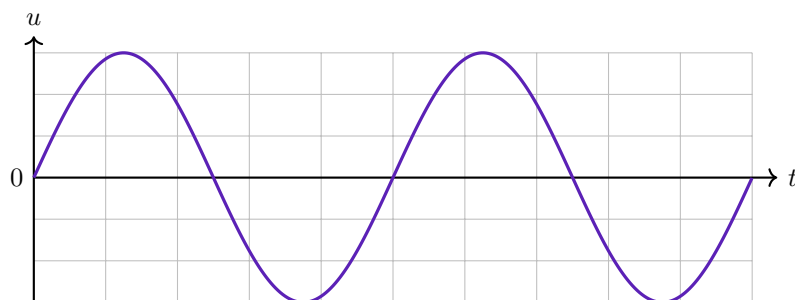
Repérer deux sommets consécutifs. Compléter $T = \dots \text{ div} \times \dots \text{ ms/div} = \dots$ et $U_{\max} = \dots \text{ div} \times \dots \text{ V/div} = \dots$

Correction

$T = 4 \times 5 = 20 \text{ ms}$; $U_{\max} = 2 \times 2 = 4 \text{ V}$. Sommets à 1 et 5 divisions, ou 5 et 9.

Exercice 5 – Lire sans aide

Version élève : page 4.



Une grande division : 2 ms horizontalement ; 4 V verticalement. Le trait horizontal épais repère $u = 0$.

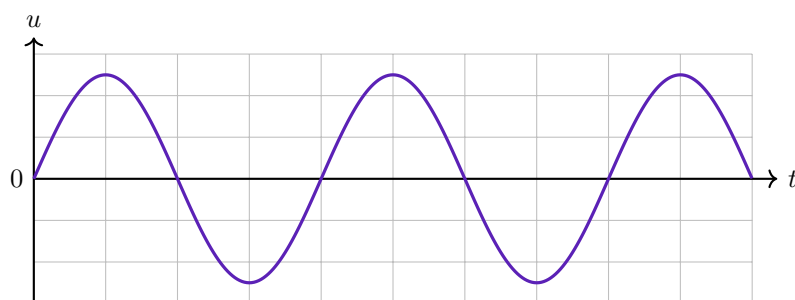
Déterminer la période et la valeur maximale. Écrire pour chaque résultat la lecture en divisions puis le calcul.

Correction

$$T = 5 \times 2 = 10 \text{ ms} ; U_{\max} = 3 \times 4 = 12 \text{ V}.$$

Exercice 6 – Crête à crête

Version élève : page 4.



Une grande division : 1 ms horizontalement ; 2 V verticalement. Le trait horizontal épais repère $u = 0$.

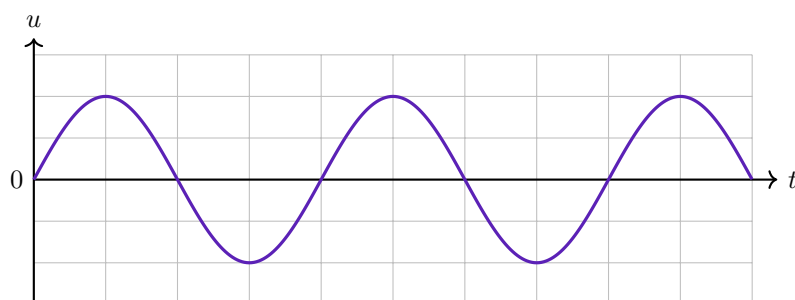
Déterminer la tension entre la crête positive et la crête négative, puis $U_{\max}$. Expliquer pourquoi les deux réponses ne sont pas égales.

Correction

La hauteur totale vaut 5 divisions, soit 10 V crête à crête. $U_{\max} = 2,5 \times 2 = 5 \text{ V}$: on part du zéro, non de la crête négative.

Exercice 7 – Un enregistrement plus long

Version élève : page 5.



Une grande division : 2 ms horizontalement ; 1 V verticalement. Le trait horizontal épais repère $u = 0$.

Combien de périodes complètes séparent les passages montants par zéro à 0 et à 8 divisions ? Utiliser cette durée totale pour déterminer T .

Correction

Deux périodes durent $8 \times 2 = 16$ ms. Une période dure $16/2 = 8$ ms. Le morceau de 8 à 10 divisions est un demi-motif supplémentaire.

Exercice 8 – Choisir une base de temps

Version élève : page 5.

On veut afficher environ deux périodes d'un signal de période 20 ms sur les 10 divisions horizontales d'un écran. Les réglages proposés sont 1, 2, 5 et 10 ms/div. Choisir celui qui permet de voir exactement deux périodes et justifier.

Correction

Il faudrait $2 \times 20/10 = 4$ ms/div, réglage non proposé. Aucun ne donne exactement deux périodes. 5 ms/div affiche 50 ms, soit 2,5 périodes : c'est le plus adapté à « environ deux ». La réponse doit signaler la différence entre environ et exactement.

Exercice 9 – Contrôler le zéro

Version élève : page 5.

Un écran est décalé verticalement : la ligne $u = 0$ se situe une division sous le milieu. Le sommet est deux divisions au-dessus du milieu. La sensibilité vaut 2 V/div. Calculer $U_{\max}$ et expliquer pourquoi lire seulement depuis le milieu donnerait une erreur.

Correction

Du zéro au sommet : $1 + 2 = 3$ divisions, donc $U_{\max} = 6$ V. Lire depuis le milieu donnerait 4 V, mais le milieu n'est pas ici la ligne zéro.

C3 – Calculer la fréquence à partir de la période : $f = 1/T$

Convertir, calculer, comparer puis vérifier.

Rappel de cours

Dans $f = 1/T$, utiliser T en secondes pour obtenir f en hertz. $T = 1/f$ donne une durée en secondes. Une période plus courte correspond à une fréquence plus grande.

Exercice 10 – Trois conversions utiles

Version élève : page 6.

Calculer la fréquence pour chacune des périodes du tableau.

Signal A	Signal B	Signal C
0,1 s	4 ms	25 μ s

On rappelle $1 \mu\text{s} = 10^{-6} \text{ s}$.

Correction

A : $1/0,1 = 10 \text{ Hz}$. B : $4 \text{ ms} = 0,004 \text{ s}$, donc 250 Hz . C : $25 \mu\text{s} = 0,000025 \text{ s}$, donc $40\,000 \text{ Hz} = 40 \text{ kHz}$.

Exercice 11 – Un générateur de laboratoire

Version élève : page 6.

La fréquence d'une tension de laboratoire est 400 Hz. Calculer sa période en secondes puis en millisecondes. Combien de motifs complets produit-elle en une seconde ?

Correction

$T = 1/400 = 0,0025 \text{ s} = 2,5 \text{ ms}$. La fréquence indique 400 motifs en une seconde.

Exercice 12 – Comparer des signaux de commande

Version élève : page 7.

Trois signaux périodiques ont les périodes suivantes. Classer leurs fréquences par ordre croissant, en justifiant sans calculer d'abord, puis vérifier par le calcul.

A	B	C
1 ms	50 ms	0,1 s

Correction

La plus longue période donne la plus faible fréquence : $f_C < f_B < f_A$. Calculs : 10 Hz, 20 Hz et 1 000 Hz respectivement.

Exercice 13 – Une erreur qui change l'échelle

Version élève : page 7.

Le signal d'un capteur a une période de 2 ms. Sam écrit « $f = 1/2 = 0,5$ Hz ». Corriger sa démarche. Sa réponse correspondrait à quelle période ?

Correction

2 ms = 0,002 s, donc $f = 500$ Hz. Une fréquence de 0,5 Hz correspond à $T = 1/0,5 = 2$ s, durée mille fois plus grande que la donnée.

Remarque — Transfert

Cette méthode vaut pour tout signal périodique non constant, même non sinusoïdal. L'activité 3 l'utilise sur un tracé fictif inspiré d'un ECG. La relation avec la valeur efficace obéit à une autre condition, étudiée ensuite.

C4 – Calculer la valeur efficace d'un signal sinusoïdal : $U_{\text{eff}} = U_{\text{max}}/\sqrt{2}$

Calcul direct, inverse et choix du modèle.

Rappel de cours

Pour une tension sinusoïdale centrée : $U_{\text{eff}} = U_{\text{max}}/\sqrt{2}$ et $U_{\text{max}} = U_{\text{eff}}\sqrt{2}$. Arrondir à la fin. Cette relation ne vaut pas pour toutes les formes périodiques.

Exercice 14 – Une tension de laboratoire

Version élève : page 8.

Un générateur délivre une sinusoïde centrée de valeur maximale 5,65 V. Calculer sa valeur efficace au centième de volt.

Correction

$U_{\text{eff}} = 5,65/\sqrt{2} \approx 4,00$ V. Le résultat est inférieur à 5,65 V, ce qui est cohérent.

Exercice 15 – Interpréter un marquage

Version élève : page 8.

Un document technique fictif annonce une sortie sinusoïdale de valeur efficace 12 V. Calculer sa valeur maximale au dixième de volt. Est-elle constante à 12 V ?

Correction

$U_{\text{max}} = 12\sqrt{2} \approx 17,0$ V. La tension n'est pas constante : elle varie de -17,0 V à +17,0 V environ.

Exercice 16 – Comparer deux appareils

Version élève : page 8.

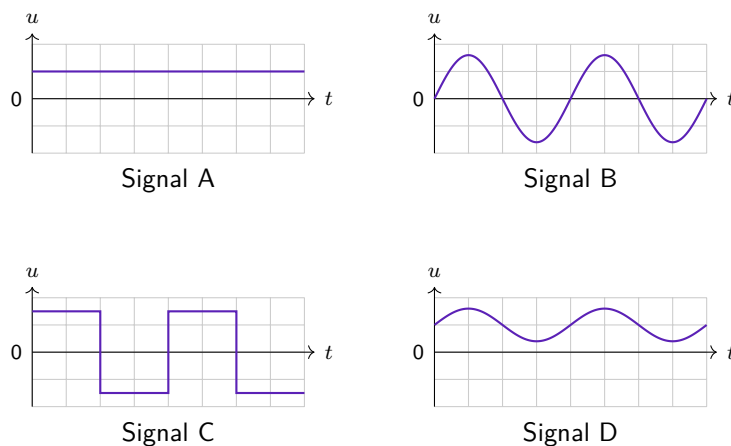
Sur une sinusoïde centrée, l'oscilloscope donne $U_{\text{max}} = 8,4$ V. Un voltmètre adapté affiche 5,9 V. Les deux appareils mesurent-ils nécessairement deux signaux différents ? Appuyer la réponse sur un calcul, sans conclure sur leur étalonnage.

Correction

$8,4/\sqrt{2} \approx 5,94$ V. L'écart avec 5,9 V peut être lié à la résolution et aux incertitudes. Les deux valeurs sont compatibles en ordre de grandeur avec le même signal. Sans spécifications d'incertitude, on ne démontre pas leur exactitude ou leur étalonnage.

Exercice 17 – Choisir la bonne formule

Version élève : page 9.



Représentations qualitatives de quatre tensions en fonction du temps. Les grilles ont les mêmes échelles, non chiffrées ici. Les quatre représentations sont les mêmes qu'au début du cahier. Pour quel signal peut-on appliquer directement $U_{\text{eff}} = U_{\text{max}}/\sqrt{2}$? Expliquer pourquoi les autres ne satisfont pas la condition.

Correction

Seulement B : sinusoïde centrée sur zéro. A est constant, C est en créneaux, D comporte un décalage et ne prend pas de valeurs négatives. « Périodique » ne suffit pas.

À retenir

On choisit un modèle avant une formule. Une calculatrice peut effectuer une division correcte tout en donnant un résultat physiquement inadapté au signal étudié.

C5 – Connaître les caractéristiques du courant alternatif du réseau (230 V / 50 Hz)

Lire et argumenter, sans manipulation sur le secteur.

Rappel de cours

La tension nominale du secteur français est sinusoïdale, 230 V efficaces et 50 Hz. Cela correspond à $T = 20$ ms et à $U_{\max} \approx 325$ V. Le courant consommé dépend aussi de l'appareil : il n'est pas nécessairement sinusoïdal.

Exercice 18 – Les nombres d'une plaque

Version élève : page 10.

Une lampe porte « 230 V ~ 50 Hz ». Nommer ce que représentent les deux nombres et le symbole. Donner la période nominale de la tension d'alimentation.

Correction

230 V : tension efficace nominale ; ~ : alimentation alternative ; 50 Hz : fréquence. $T = 1/50 = 0,020$ s = 20 ms.

Exercice 19 – 230 V ou 325 V ?

Version élève : page 10.

Une personne affirme : « Si la tension atteint 325 V, l'inscription 230 V est fausse ». Rédiger une réponse de trois phrases en distinguant valeur maximale, valeur efficace et tension constante.

Correction

230 V est la valeur efficace nominale et non la valeur maximale. Pour une sinusoïde centrée, $U_{\max} = 230\sqrt{2} \approx 325$ V. La tension varie au cours du temps ; ce n'est pas une tension constante de 230 V.

Exercice 20 – Lire une plage d'alimentation

Version élève : page 11.

Deux adaptateurs fictifs portent les indications suivantes. On compare uniquement la tension et la fréquence d'entrée ; aucun branchement n'est à effectuer.

Adaptateur	Tension d'entrée	Fréquence d'entrée
A	100 à 240 V efficaces	50 à 60 Hz
B	120 V efficaces	60 Hz

Quel adaptateur indique une plage contenant les valeurs nominales du secteur français ? Pourquoi ce contrôle ne suffit-il pas à autoriser un branchement réel ni à garantir la compatibilité de la sortie avec un appareil ?

Correction

A contient 230 V et 50 Hz. B ne mentionne ni 230 V ni 50 Hz. Il faut encore vérifier la notice, l'état, le connecteur et les caractéristiques de sortie requises par l'appareil ; la lecture de deux valeurs ne garantit pas toute la compatibilité ni la sécurité.

Méthode — Mon bilan de révision

Choisir un exercice à reprendre dans chaque capacité. Pour C2, refaire vraiment la lecture de la grille ; pour C3, écrire la conversion ; pour C4, annoncer la forme du signal ; pour C5, donner une conclusion limitée aux informations disponibles.