

Devoir surveillé – Sujet A

Chapitre 2 – Évaluer la puissance consommée par un appareil électrique

Première Bac Pro – Physique-chimie

Version professeur

Édition : 19 septembre 2026

Capacité(s) : C1 à C5 – l'ensemble du chapitre. La puissance apparente et la compensation ne sont pas demandées.

Durée : 1 heure **Barème** : sur 20 points

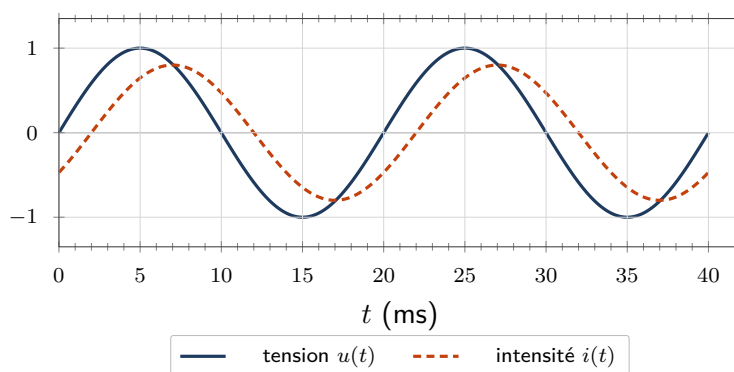
Aides autorisées : calculatrice autorisée, en **degrés** ; documents non autorisés

Compétences évaluées : **APP** s'approprier ■ **REA** réaliser ■ **ANA** analyser ■ **VAL** valider ■ **COM** communiquer.
Chaque résultat doit porter son **unité**.

Partie A — L'enregistrement d'un moteur

6 points

Un système d'acquisition enregistre la tension et l'intensité d'une scie à ruban branchée sur le réseau.



Question A.1

1,5 point — APP

On veut mesurer l'intensité absorbée par cette scie sans arrêter la production. Quel instrument choisit-on ? Où se branche le voltmètre ?

Correction — A.1

La **pince ampèremétrique**, qui mesure sans ouvrir le circuit. Le voltmètre se branche en **dérivation** aux bornes de la machine.

1,5 pt

Barème : 1 pt pour la pince, 0,5 pt pour la dérivation.

Question A.2

2 points — REA

Relever la période T et le décalage Δt sur l'enregistrement, puis calculer le déphasage φ en degrés.

Correction — A.2

$T = 20$ ms et $\Delta t = 2$ ms, donc $\varphi = 360 \times \frac{2}{20} = 36^\circ$.

2 pts

Barème : 0,5 pt par relevé, 1 pt pour le calcul. Un résultat en millisecondes coûte ce dernier point : φ est un angle.

Question A.3

1,5 point — REA

Sur une autre machine branchée sur le même réseau à 50 Hz, le décalage vaut $\Delta t = 1$ ms. Calculer la période, puis le déphasage.

Correction — A.3

$$T = \frac{1}{50} = 20 \text{ ms, puis } \varphi = 360 \times \frac{1}{20} = 18^\circ.$$

1,5 pt

Barème : la période calculée vaut 0,5 pt même si le déphasage est ensuite faux.

Question A.4

1 point — ANA

La scie à ruban est-elle un dipôle purement résistif ? Justifier à partir de l'enregistrement.

Correction — A.4

Non : pour un dipôle purement résistif, les deux courbes seraient **superposées**. Ici elles sont décalées, donc $\varphi \neq 0$. 1 pt

Barème : « non » sans justification vaut 0.

Partie B — Les machines de l'atelier

8 points

Deux machines fonctionnent sous 230 V.

	intensité absorbée	facteur de puissance
Dégauchisseuse	6,0 A	0,84
Scie à format	11,0 A	0,89

Question B.1

2 points — REA

Calculer la puissance active de la dégauchisseuse.

Correction — B.1

$$P = 230 \times 6,0 \times 0,84 = 1\,159,2 \text{ W.}$$

2 pts

Barème : 1 pt pour la relation posée, 1 pt pour le résultat avec son unité.

Question B.2

1,5 point — REA

Calculer la puissance active de la scie à format.

Correction — B.2

$$P = 230 \times 11,0 \times 0,89 = 2\,251,7 \text{ W.}$$

1,5 pt

Question B.3

1,5 point — REA

Calculer la puissance active totale des deux machines, en kilowatts.

Correction — B.3

$$1\,159,2 + 2\,251,7 = 3\,410,9 \text{ W, soit environ } 3,41 \text{ kW.}$$

1,5 pt

Barème : le total est juste si les deux puissances précédentes le sont ; une erreur reportée n'est pas comptée deux fois.

Question B.4

2 points — REA

Sur une troisième machine, un wattmètre affiche 1 104 W, un voltmètre 230 V et un ampèremètre 6,0 A. Calculer son facteur de puissance.

Correction — B.4

$$\cos \varphi = \frac{1\,104}{230 \times 6,0} = \frac{1\,104}{1\,380} = \mathbf{0,80}.$$

2 pts

Barème : 1 pt pour la relation isolée, 1 pt pour le résultat. Un résultat supérieur à 1 signale que les deux valeurs ont été inversées.

Question B.5

1 point — VAL

Cette valeur est-elle plausible pour un moteur d'atelier ? Justifier.

Correction — B.5

Oui : 0,80 est la borne basse de la plage 0,8 à 0,9 attendue pour un moteur en charge.

1 pt

Barème : une réponse qui s'appuie sur un ordre de grandeur du cours est acceptée, même formulée autrement.

Partie C — Choisir une machine, dimensionner l'abonnement

6 points

L'atelier doit remplacer un touret. Deux modèles ont la **même puissance active**, 1 200 W, sous 230 V : le modèle X a un facteur de puissance de 0,65, le modèle Y de 0,90.

Question C.1

2 points — REA

Calculer le courant appelé par chaque modèle, arrondi au dixième d'ampère.

Correction — C.1

$$I_X = \frac{1\,200}{230 \times 0,65} = \frac{1\,200}{149,5} \approx 8,0 \text{ A.} \quad I_Y = \frac{1\,200}{230 \times 0,90} = \frac{1\,200}{207} \approx 5,8 \text{ A.}$$

2 pts

Barème : 1 pt par intensité.

Question C.2

1,5 point — ANA

Les deux modèles consomment-ils la même énergie en kWh pour une même durée de travail ? Quelle conséquence a le choix du modèle X sur l'installation ?

Correction — C.2

Oui, la même énergie : elle se calcule sur la puissance **active**, identique. Mais le modèle X appelle plus de **courant** : il impose une section de câble plus forte, un disjoncteur de calibre plus élevé, et il chauffe davantage l'installation.

1,5 pt

Barème : 0,75 pt pour l'énergie identique justifiée, 0,75 pt pour une conséquence citée.

Question C.3

1,5 point — REA

L'atelier a souscrit 9 kVA. Le mois dernier, il a consommé 610 kWh en 152 h de fonctionnement. Calculer la puissance active moyenne, en kW.

Correction — C.3

$$P = \frac{610}{152} \approx 4,01 \text{ kW.}$$

1,5 pt

Question C.4

1 point — COM

Le chef d'atelier en conclut qu'il ne dépassera jamais son abonnement. Rédiger une réponse argumentée en deux ou trois phrases.

Correction — C.4

Deux arguments attendus :

1 pt

1. c'est une **moyenne** : elle lisse les moments où plusieurs machines tournent ensemble, et ce sont ces **pointes** qui font disjoncter ;

2. la moyenne est en **kW**, l'abonnement en **kVA** : avec un facteur de puissance de 0,8, 4,01 kW correspondent déjà à environ 5 kVA.

Barème : 0,5 pt par argument. Une réponse rédigée en phrases est exigée par la compétence COM, mais la forme ne coûte pas de point si les deux idées y sont.