

Version élève

Physique-chimie – Première Bac Pro

Livret d'activités

Chapitre 1

Distinguer énergie et puissance électrique

Édition : 19 septembre 2026 – Naïm Azzouz

Nom : Classe :

Méthode — Mode d'emploi

Cinq activités qui se suivent. On cherche d'abord quelle machine coûte le plus cher dans un atelier — ce n'est pas celle qu'on croit ; on établit ensuite la relation $P = U \times I$ par la mesure, en salle de TP ; on décode une facture ; on estime ce que rapporteraient des panneaux photovoltaïques ; et l'on termine par le courant de démarrage d'un aspirateur. Écrire à chaque fois une phrase de réponse avec son unité. Les corrigés et la conduite pédagogique figurent dans la version professeur.

Repères et ordre de travail

Activité et intitulé complet	Capacités	Pages
Activité 1 – Quelle machine coûte le plus cher ?	C1, C2, C3, C4	2
Activité 2 – TP : établir $P = U \times I$ en courant continu	C6	3
Activité 3 – Décoder une facture d'électricité	C3, C4	5
Activité 4 – Des panneaux photovoltaïques sur le toit de l'atelier	C3, C4	6
Activité 5 – L'aspirateur et le courant de démarrage	C2, C5, Sécurité	8

L'activité 1 se fait **avant le cours** : c'est elle qui fait apparaître la différence entre puissance et énergie. L'activité 2 se fait **en salle de TP**, avec le matériel pédagogique et sous le contrôle de l'enseignant. Tous les tarifs et toutes les plaques de ce livret sont **fictifs**.

Rôle : découverte, **avant** le cours ; contexte menuiserie **Capacités :** C1, C2, C3, C4 **Durée indicative :** 55 min

Activité 1 — Quelle machine coûte le plus cher ?

Objectifs : distinguer puissance et énergie ; appliquer $P = U \times I$ et $E = P \times t$; calculer un coût ; comparer une estimation à une mesure.

Prérequis : lire une tension et une intensité ; convertir des watts en kilowatts.

La situation. Un ébéniste reçoit chaque mois une facture d'électricité qu'il trouve élevée. Il veut savoir *quelle machine* lui coûte le plus cher. Il relève les caractéristiques des quatre machines principales de son atelier.

Document 1 — les plaques signalétiques (valeurs relevées à l'atelier)

Machine	Tension U (V)	Intensité I (A)	Utilisation (h/jour)
Raboteuse-dégauchisseuse	230	13,0	2,0
Défonceuse	230	7,0	1,5
Ponceuse orbitale	230	2,8	3,0
Aspirateur à copeaux	230	6,5	5,0

Document 2 — relevé du compteur et tarif *fictif*

Index du lundi matin	12 456 kWh
Index du vendredi soir	12 518 kWh
Prix unitaire <i>fictif</i>	0,18 € par kWh

Problématique : la machine la plus puissante est-elle celle qui coûte le plus cher ?

1. Calculer la puissance de chaque machine, en watts puis en kilowatts.

2. Quelle machine est la plus puissante ? Laquelle est la moins puissante ?

3. Calculer l'énergie consommée par chaque machine en une journée, en kWh.

4. Quelle machine consomme le plus d'énergie en une journée ? La réponse est-elle celle de la question 2 ? Expliquer.

5. Calculer l'énergie totale consommée par les quatre machines en une journée, puis son coût.

6. À partir du document 2, calculer l'énergie réellement consommée par l'atelier en cinq jours, puis la moyenne par jour.

7. Comparer cette mesure à l'estimation de la question 5. Proposer deux explications à l'écart.

Rôle : la capacité expérimentale du programme ; salle de TP Capacités : C6 Durée indicative : 55 min

Activité 2 — TP – établir $P = U \times I$ en courant continu

Objectifs : réaliser un montage de mesure en courant continu ; mesurer U , I et P ; **établir expérimentalement** la relation $P = U \times I$; lire un index d'énergie.

Prérequis : savoir brancher un ampèremètre et un voltmètre.

Matériel (poste de TP, sous le contrôle de l'enseignant) : générateur pédagogique de basse tension continue réglable, conducteur ohmique d'environ $15\ \Omega$, ampèremètre, voltmètre, module de mesure de puissance et d'énergie en continu, fils de connexion.

Partie A — Le montage

1. Sur le schéma, placer l'ampèremètre (A) et le voltmètre (V) : l'un **en série**, l'autre **en dérivation** aux bornes du conducteur ohmique.



2. Faire vérifier le montage par l'enseignant **avant** de mettre sous tension.

Partie B — Les relevés

3. Régler successivement les quatre tensions du tableau. Pour chacune, attendre la stabilisation puis relever U , I et la puissance P affichée par le module de mesure.

Réglage	1	2	3	4
U mesurée (V)				
I mesurée (A)				
P mesurée (W)				
$U \times I$ (W)				
Écart $ P - U \times I $ (W)				

4. Compléter les deux dernières lignes du tableau.

Partie C — Conclure

5. **Critère fourni** : un écart inférieur ou égal à 0,03 W est compatible avec la précision du matériel. Les quatre écarts respectent-ils ce critère ?

6. Rédiger la conclusion du TP en une phrase, en indiquant ce que l'expérience permet d'affirmer et avec quelle réserve.

7. Pourquoi la ligne « P mesurée » ne doit-elle surtout pas être remplie en calculant $U \times I$?

Partie D — L'index d'énergie

Le module affiche aussi un index d'énergie, qui n'est pas remis à zéro. Au dernier réglage, on relève :

Index au début	45 J
Index à la fin	189 J
Durée	60 s

8. Calculer l'énergie reçue pendant cet intervalle.

9. Retrouver cette énergie à partir de la puissance du réglage 4 et de la durée. Les deux résultats concordent-ils ?

Rôle : lire un document réel ; ouverture vie courante Capacités : C3, C4 Durée indicative : 50 min

Activité 3 — Décoder une facture d'électricité

Objectifs : lire un index de compteur ; distinguer index et consommation ; calculer le coût d'une consommation ; comparer deux options tarifaires.

Prérequis : $E = P \times t$ n'est pas nécessaire ici ; il faut savoir soustraire et multiplier des décimaux.

La situation. Une famille reçoit sa facture d'électricité mensuelle et veut vérifier qu'elle correspond bien à ce que le compteur a enregistré. Elle se demande aussi si une autre option tarifaire serait plus intéressante.

Document 1 — la facture *fictive* du mois

Abonnement mensuel	12,00 €
Index au début du mois	8214 kW h
Index à la fin du mois	8634 kW h
Prix unitaire, option de base	0,20 € par kWh

Document 2 — l'autre option tarifaire *fictive*

Abonnement mensuel	13,50 €
Heures pleines	0,22 € par kWh
Heures creuses	0,16 € par kWh

Sur le mois, la famille a consommé 250 kW h en heures pleines et 170 kW h en heures creuses.

1. Calculer l'énergie consommée pendant le mois.

2. Calculer le coût de cette énergie avec l'option de base, puis le montant total de la facture.

3. Une personne propose de calculer la facture par $8\,634 \times 0,20$. Effectuer ce calcul, puis expliquer pourquoi le résultat n'a aucun sens.

4. Vérifier que les consommations en heures pleines et en heures creuses correspondent bien au total de la question 1.

5. Calculer le montant total de la facture avec la seconde option.

6. Quelle option est la plus intéressante ce mois-ci ? De combien ?

7. La famille décide de déplacer une partie de sa consommation vers les heures creuses. Chaque kilowattheure déplacé fait gagner la différence des deux prix unitaires. Combien de kilowattheures faudrait-il déplacer pour économiser 5 € sur le mois ?

Rôle : produire de l'énergie, et non plus seulement en consommer ; ouverture environnement **Capacités :** C3, C4
Durée indicative : 50 min

Activité 4 — Des panneaux photovoltaïques sur le toit de l'atelier

Objectifs : calculer une énergie produite sur une année ; distinguer énergie produite, énergie consommée sur place et surplus ; estimer un gain annuel.

Prérequis : $E = P \times t$, calcul d'un pourcentage.

La situation. La gérante d'un atelier de fabrication de mobilier étudie l'installation de panneaux photovoltaïques sur le toit plat de son bâtiment. Elle veut estimer ce que cela lui rapporterait chaque année.

Document 1 — vocabulaire

Le **kilowatt-crête** (kWc) est la puissance maximale d'une installation dans des conditions d'ensoleillement de référence. En France, on estime qu'un kilowatt-crête produit environ 1000 kW h par an.

L'**autoconsommation** est la part de l'énergie produite qui est utilisée sur place. Le reste, le **surplus**, est injecté sur le réseau et racheté.

Document 2 — le projet (données fictives)

Installation envisagée	20 kW _c
Production estimée	1000 kW h par kW _c et par an
Consommation annuelle de l'atelier	22 000 kW h
...dont consommation de journée	70 %
Autoconsommation retenue dans le modèle	12 000 kW h par an
Prix de l'électricité achetée	0,18 € par kWh
Prix de rachat du surplus	0,10 € par kWh

1. Calculer la production annuelle de l'installation.

2. Comparer cette production à la consommation annuelle de l'atelier. L'atelier pourrait-il se passer du réseau ?

3. Calculer la consommation de journée de l'atelier, en kWh.

4. L'autoconsommation retenue (12 000 kW h) est inférieure à cette consommation de journée. Proposer deux explications.

5. Calculer l'énergie du surplus, injectée sur le réseau, puis la somme perçue à ce titre.

6. Calculer ce que l'atelier payait en électricité avant l'installation, puis ce qu'il paierait après.

7. En déduire le gain annuel total : économie sur les achats **plus** vente du surplus.

Rôle : le domaine transversal Sécurité ; contexte menuiserie **Capacités** : C2, C5, Sécurité **Durée indicative** : 45 min

Activité 5 — L'aspirateur et le courant de démarrage

Objectifs : lire une plaque signalétique ; distinguer courant nominal et courant de démarrage ; comparer au calibre d'un disjoncteur ; conclure avec prudence.

Prérequis : $P = U \times I$ et ses formules dérivées.

La situation. L'aspirateur à copeaux d'un atelier est tombé en panne. Le modèle de remplacement est plus puissant. Un menuisier veut vérifier que le circuit existant tiendra.

Document 1 — plaque fictive du nouvel aspirateur

Tension	230 V ~
Puissance absorbée nominale	3000 W
Intensité nominale	15 A

Document 2 — vocabulaire

Au **démarrage**, un moteur appelle pendant une seconde environ un courant bien supérieur à son courant nominal : de **4 à 7 fois** plus. On retiendra ici un facteur de **5**.

Un disjoncteur **16 A de courbe C** coupe le circuit de deux façons : lentement en cas de dépassement durable de son calibre, et **instantanément** si le courant dépasse **5 à 10 fois** ce calibre.

Document 3 — le circuit existant

Disjoncteur 16 A courbe C. Une ponceuse d'intensité nominale 2,8 A est branchée sur le même circuit.

1. Calculer le quotient $\frac{P}{U}$ à partir de la plaque.

2. Ce quotient vaut-il l'intensité nominale inscrite sur la plaque ? Laquelle des deux valeurs faut-il retenir ?

3. Calculer le courant de démarrage de l'aspirateur.

4. Calculer les deux bornes du seuil de déclenchement instantané du disjoncteur. Le démarrage fait-il déclencher le disjoncteur ?

5. En fonctionnement normal, l'aspirateur seul est-il compatible avec le calibre ?

6. Le menuisier fait fonctionner la ponceuse en même temps que l'aspirateur. Calculer l'intensité totale et conclure.

7. Que proposer au menuisier ? Quelles vérifications restent nécessaires avant le branchement réel ?
