

Objectifs du chapitre

- Connaître et appliquer la loi d'Ohm ($U = RI$)
- Calculer la tension, l'intensité ou la résistance selon les données disponibles
- Tracer et interpréter la caractéristique courant-tension $U(I)$ d'un dipôle
- Calculer la résistance équivalente de résistances en série et en parallèle
- Calculer la puissance et l'énergie consommées par un appareil électrique

Situation professionnelle — Dimensionnement d'un réseau électrique

Un technicien chauffagiste doit choisir la résistance chauffante adaptée à une chaudière électrique : connaissant la tension d'alimentation (230 V) et l'intensité maximale admissible, il applique la loi d'Ohm pour déterminer la résistance à commander.

1. La loi d'Ohm

DÉFINITION — DIPÔLE OHMIQUE

Un **dipôle ohmique** (ou résistance) est un composant électrique pour lequel la tension U à ses bornes est proportionnelle à l'intensité I qui le traverse. La constante de proportionnalité est la **résistance** R , exprimée en ohms (Ω).

$$U = R \times I$$

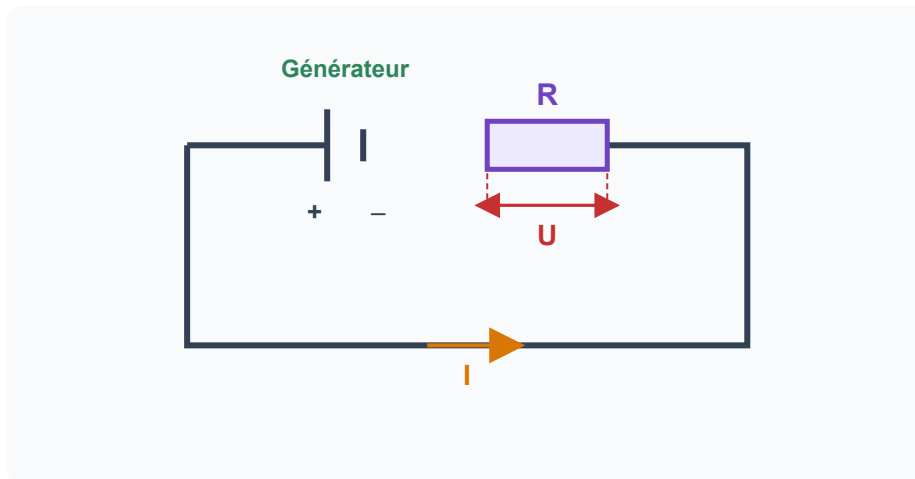
U en volts (V) • R en ohms (Ω) • I en ampères (A)

PROPRIÉTÉ GRAPHIQUE

Pour un dipôle ohmique, la courbe représentant U en fonction de I est une **droite passant par l'origine**. Sa pente est égale à la résistance R :

$$R = \frac{\Delta U}{\Delta I} = \text{pente de la droite}$$

Plus la résistance est grande, plus la droite est inclinée.



La même intensité I traverse la résistance R ; la tension U se mesure à ses bornes. Loi d'Ohm : $U = R \times I$.

ATTENTION — UNITÉS

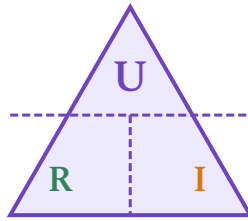
Avant tout calcul, vérifier que les grandeurs sont dans les unités SI :

- U en **V** (et non en mV ou kV)
- I en **A** (et non en mA ou μA)
- R en **Ω** (et non en $\text{k}\Omega$ ou $\text{M}\Omega$)

2. Calculs avec la loi d'Ohm

Triangle $U / R / I$

Le triangle mémoire permet de retrouver chaque formule selon la grandeur recherchée :



MÉTHODE — UTILISER LE TRIANGLE

- Pour trouver

U

: cacher U $\rightarrow U = R \times I$

- Pour trouver

R

: cacher R $\rightarrow R = \frac{U}{I}$

- Pour trouver

I

: cacher I $\rightarrow I = \frac{U}{R}$

Trouver U

$$U = R \times I$$

Connaissant R et I

Trouver R

$$R = \frac{U}{I}$$

Connaissant U et I

Trouver I

$$I = \frac{U}{R}$$

Connaissant U et R

Exemples contextualisés en atelier

EXEMPLE 1 — MOTEUR DE PONCEUSE ORBITALE

Une ponceuse orbitale est alimentée sous 230 V et son moteur a une résistance de 46 Ω .
Calculer l'intensité absorbée.

$$\text{Formule : } I = \frac{U}{R}$$

$$\text{Application : } I = \frac{230}{46} = 5 \text{ A}$$

Le fusible doit être calibré à au moins 5 A.

EXEMPLE 2 — RÉSISTANCE DE CHAUFFAGE D'ATELIER

Un convecteur d'atelier est alimenté sous 230 V et consomme 10 A.
Calculer sa résistance interne.

$$\text{Formule : } R = \frac{U}{I}$$

$$\text{Application : } R = \frac{230}{10} = 23 \Omega$$

EXEMPLE 3 — VOYANT LED D'UNE MACHINE

Un voyant LED de machine est alimenté en 12 V via une résistance de protection de 560 Ω .

Calculer la tension aux bornes de la résistance quand $I = 20 \text{ mA} = 0,020 \text{ A}$.

$$\text{Formule : } U = R \times I$$

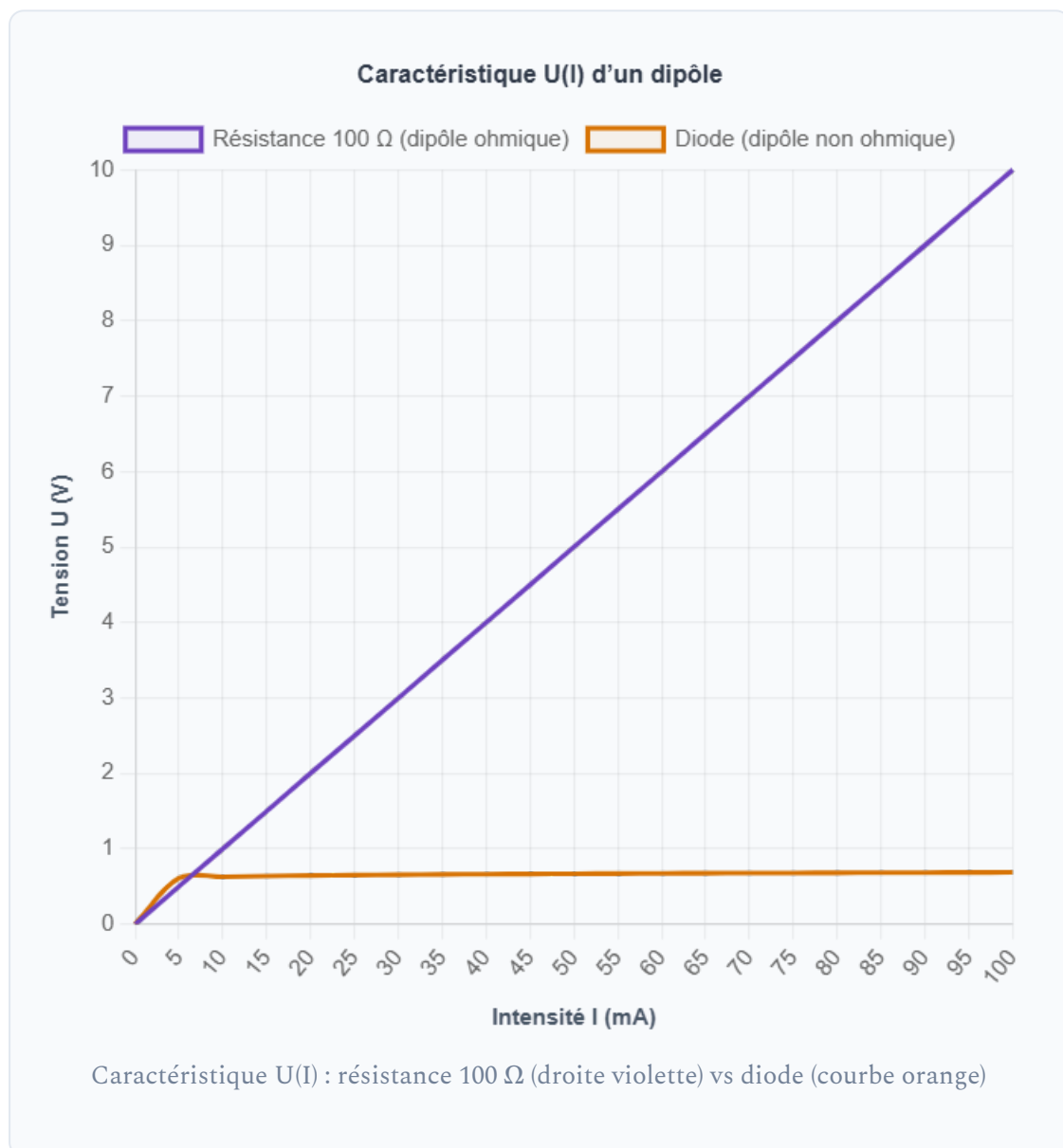
$$\text{Application : } U = 560 \times 0,020 = 11,2 \text{ V}$$

3. Caractéristique courant-tension U(I)

DÉFINITION — CARACTÉRISTIQUE D'UN DIPÔLE

La **caractéristique U(I)** d'un dipôle est la courbe représentant la tension U (en ordonnée) en fonction de l'intensité I (en abscisse), pour différentes valeurs mesurées expérimentalement.

- **Dipôle ohmique** (résistance) : caractéristique *linéaire* (droite passant par O) $\rightarrow U = RI$
- **Dipôle non ohmique** (diode, lampe à incandescence...) : caractéristique *non linéaire* (courbe)



LECTURE DE LA CARACTÉRISTIQUE

- Pour une **résistance** : la pente de la droite donne directement $R = \frac{\Delta U}{\Delta I}$.
- Pour une **diode** : elle ne conduit qu'au-delà d'une tension seuil ($\sim 0,6$ V pour le silicium) ; en-dessous, le courant est quasi nul.
- La caractéristique permet de lire graphiquement le point de fonctionnement d'un composant.

LECTURE GRAPHIQUE

Sur la caractéristique de la résistance, lorsque $I = 60 \text{ mA} = 0,060 \text{ A}$:

$$U = R \times I = 100 \times 0,060 = 6 \text{ V}$$

Vérification : sur le graphique, le point (60 mA ; 6 V) est bien sur la droite.

APPLICATION

On réalise l'expérience suivante avec une résistance inconnue :

Intensité I (mA)	0	20	40	60	80	100
Tension U (V)	0	4,7	9,4	14,1	18,8	23,5

1. Les points sont-ils alignés sur une droite passant par l'origine ? Comment s'appelle ce type de dipôle ?
2. Calculez la résistance R en utilisant les valeurs $I = 80 \text{ mA}$ et $U = 18,8 \text{ V}$.

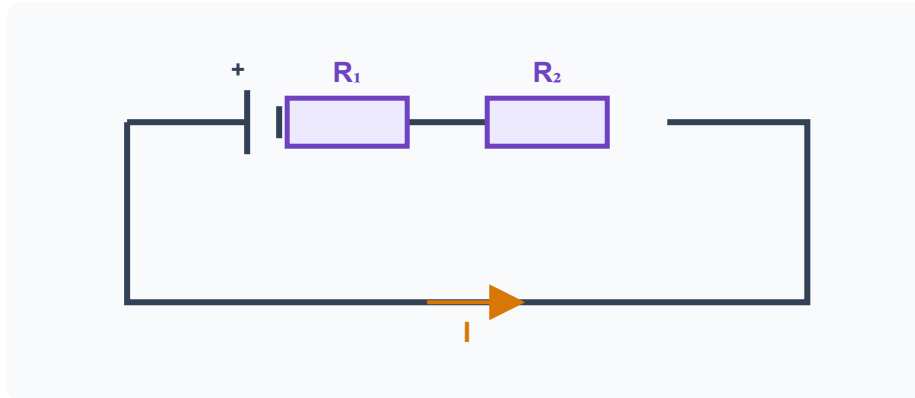
4. Résistances en série

DÉFINITION

Lorsque plusieurs résistances sont branchées en **série**, la résistance équivalente R_{eq} est égale à la **somme** de toutes les résistances.

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$

La résistance équivalente est toujours supérieure à chaque résistance seule.



En série, le courant n'a qu'un seul chemin : la **même intensité I** traverse R1 puis R2. $R_{eq} = R_1 + R_2$.

EXEMPLE — DIVISEUR DE TENSION POUR CAPTEUR

Deux résistances $R_1 = 470 \Omega$ et $R_2 = 330 \Omega$ sont branchées en série sous une tension d'alimentation de 5 V.

1. Résistance équivalente :

$$R_{eq} = 470 + 330 = 800 \Omega$$

2. Intensité dans le circuit :

$$I = \frac{U}{R_{eq}} = \frac{5}{800} = 6,25 \times 10^{-3} \text{ A} = 6,25 \text{ mA}$$

3. Tension aux bornes de R2 :

$$U_2 = R_2 \times I = 330 \times 6,25 \times 10^{-3} = 2,0625 \text{ V} \approx 2,06 \text{ V}$$

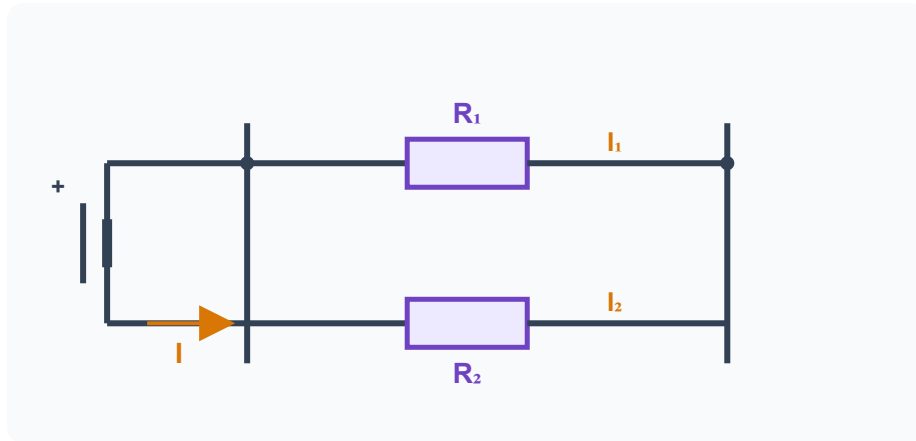
5. Résistances en parallèle

DÉFINITION

Lorsque plusieurs résistances sont branchées en **parallèle**, l'inverse de la résistance équivalente est égal à la somme des inverses de chaque résistance.

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$$

La résistance équivalente est toujours inférieure à la plus petite résistance ($R_{eq} < R_{min}$).



En parallèle, le courant se divise : $I = I_1 + I_2$ (loi des nœuds), mais R_1 et R_2 ont la **même tension U** à leurs bornes.

CAS DE DEUX RÉSISTANCES EN PARALLÈLE

Pour seulement deux résistances, on peut utiliser la formule simplifiée du *produit sur la somme* :

$$R_{eq} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$

EXEMPLE 1 — DEUX RÉSISTANCES EN PARALLÈLE

Deux résistances $R_1 = 60 \Omega$ et $R_2 = 40 \Omega$ sont en parallèle sous 12 V.

1. Résistance équivalente (produit sur somme) :

$$R_{eq} = \frac{60 \times 40}{60 + 40} = \frac{2400}{100} = \mathbf{24 \Omega}$$

Remarque : $R_{eq} = 24 \Omega < R_2 = 40 \Omega \checkmark$

2. Intensité totale :

$$I = \frac{U}{R_{eq}} = \frac{12}{24} = \mathbf{0,5 \text{ A}}$$

Vérification avec la loi des nœuds :

$$I_1 = \frac{12}{60} = 0,2 \text{ A} \cdot I_2 = \frac{12}{40} = 0,3 \text{ A} \cdot I_1 + I_2 = 0,5 \text{ A} = I \checkmark$$

EXEMPLE 2 — TROIS RÉSISTANCES EN PARALLÈLE

$R_1 = 120 \Omega$, $R_2 = 60 \Omega$, $R_3 = 40 \Omega$ en parallèle.

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{120} + \frac{1}{60} + \frac{1}{40} = \frac{1}{120} + \frac{2}{120} + \frac{3}{120} = \frac{6}{120} = \frac{1}{20}$$

Donc $R_{eq} = \mathbf{20 \Omega}$ • Bien inférieur à $R_3 = 40 \Omega \checkmark$

APPLICATION

Dans l'atelier, deux résistances de chauffage sont branchées en parallèle sur le réseau 230 V :

- $R_1 = 46 \Omega$ (radiateur 1)
- $R_2 = 115 \Omega$ (radiateur 2)

1. Calculez la résistance équivalente du montage.
2. Calculez l'intensité totale absorbée par le tableau électrique.
3. Calculez la puissance totale dissipée.

6. Puissance et énergie électrique

La puissance électrique

DÉFINITION

La **puissance électrique** P représente l'énergie consommée ou fournie par seconde. Elle s'exprime en **watts (W)**.

$$P = U \times I$$

P en watts (W) • U en volts (V) • I en ampères (A)

FORMULES ÉQUIVALENTES DE LA PUISSANCE

En combinant $P = UI$ avec la loi d'Ohm $U = RI$, on obtient trois écritures équivalentes :

$$P = U \times I \quad P = R \times I^2 \quad P = \frac{U^2}{R}$$

On choisit la formule en fonction des données disponibles.

L'énergie électrique

DÉFINITION

L'**énergie électrique** W est la puissance multipliée par la durée de fonctionnement :

$$W = P \times t$$

W en joules (J) si t est en secondes | W en watt-heures (Wh) si t est en heures

CONVERSION D'ÉNERGIE

- $1 \text{ Wh} = 3\,600 \text{ J}$
- $1 \text{ kWh} = 1\,000 \text{ Wh} = 3\,600\,000 \text{ J}$
- Sur la

facture électrique

, l'énergie est facturée en kWh.

EXEMPLE — CONSOMMATION D'OUTILS EN ATELIER DE MENUISERIE

Outil	Tension	Intensité	Puissance $P = UI$	Énergie (4h/jour)
Ponceuse orbitale	230 V	2 A	460 W	1 840 Wh = 1,84 kWh
Scie circulaire	230 V	10 A	2 300 W = 2,3 kW	9 200 Wh = 9,2 kWh
Lampe d'atelier LED	230 V	0,35 A	80,5 W	$80,5 \times 4 = 322 \text{ Wh} \approx 0,32 \text{ kWh}$

Pour une facture à $0,25 \text{ €/kWh}$, la scie circulaire coûte $9,2 \times 0,25 = \mathbf{2,30 \text{ €}}$ par jour d'utilisation.

APPLICATION

Une défonceuse de menuiserie porte la plaque signalétique :

230 V - 6 A

1. Calculez la puissance électrique absorbée par la défonceuse.
2. Calculez la résistance équivalente du moteur.
3. Si la défonceuse est utilisée 2 heures par jour, calculez l'énergie consommée en kWh.
4. Le prix du kWh est de $0,25 \text{ €}$. Quel est le coût électrique journalier ?

7. Tableau de synthèse

Grandeur	Formule(s)	Unité	Remarque
Tension U	$U = R \times I$	Volt (V)	Mesurée au voltmètre (parallèle)
Intensité I	$I = \frac{U}{R}$	Ampère (A)	Mesurée à l'ampèremètre (série)
Résistance R	$R = \frac{U}{I}$	Ohm (Ω)	Pente de la caractéristique U(I)
Résistances série	$R_{eq} = R_1 + R_2 + \dots$	Ohm (Ω)	$R_{eq} > R_{max}$
Résistances parallèle	$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$	Ohm (Ω)	$R_{eq} < R_{min}$
Puissance P	$P = UI = RI^2 = \frac{U^2}{R}$	Watt (W)	1 kW = 1 000 W
Énergie W	$W = P \times t$	Joule (J) ou Wh	1 Wh = 3 600 J

8. À retenir

À RETENIR ABSOLUMENT

- Loi d'Ohm : $U = R \times I$. La caractéristique d'une résistance est une **droite passant par l'origine**, de pente R .
- En **série** : $R_{eq} = R_1 + R_2 + \dots$ (la résistance augmente).
- En **parallèle** : $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$ (la résistance diminue ; $R_{eq} < R_{min}$).
- Puissance électrique : $P = U \times I$ en watts. Trois écritures : $P = UI = RI^2 = \frac{U^2}{R}$.
- Énergie consommée : $W = P \times t$ en joules ou en watt-heures. La facture EDF est en **kWh**.

Simulation interactive

[Loi d'Ohm — Laboratoire virtuel](#)

Loi d'Ohm et caractéristiques d'un dipôle

Physique-Chimie | Exercices d'entraînement

Socle

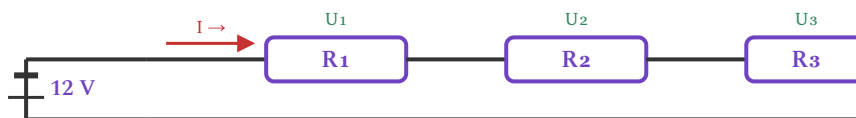
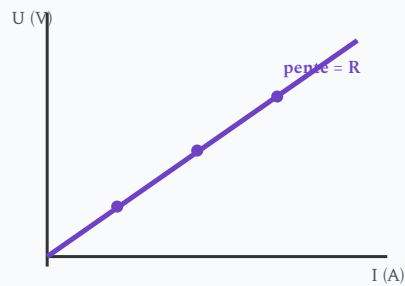
Standard

Approfondissement

Tout voir

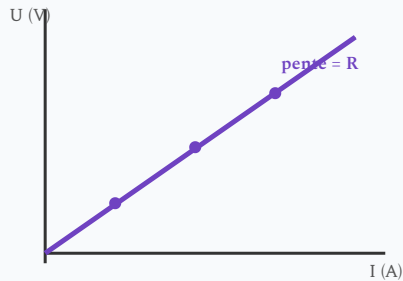
 Objectifs du chapitre[cliquer pour développer](#)

Ces exercices portent sur la loi d'Ohm $U = R \times I$, la caractéristique courant-tension $U(I)$, les résistances en série et en parallèle, et la puissance $P = U \times I$. Contexte : circuits d'atelier, éclairage, habitat et sport.

Résistances en série : $R_{\text{éq}} = R_1 + R_2 + R_3$ Caractéristique $U(I)$

Exercices guidés pas à pas

EXERCICE 1 Appliquer la loi d'Ohm $U = R \times I$ SOCLE



Caractéristique U(I)

Loi d'Ohm : $U = R \times I \mid R = \frac{U}{I} \mid I = \frac{U}{R}$

Unités : U en volts (V), R en ohms (Ω), I en ampères (A).

1. $R = 47 \Omega$, $I = 0,2 \text{ A}$. Calculez U .
2. $R = 100 \Omega$, $U = 5 \text{ V}$. Calculez I en mA.
3. $U = 12 \text{ V}$, $I = 3 \text{ A}$. Calculez R .
4. Convertir : $2,2 \text{ k}\Omega$ en Ω ; 470Ω en $\text{k}\Omega$.

Mes calculs :

EXERCICE 2 Lire une caractéristique courant-tension $U(I)$

SOCLE

Caractéristique : courbe $U(I)$. Pour un dipôle ohmique, c'est une droite de pente

$$R = \Delta U / \Delta I.$$

On mesure la tension U aux bornes d'un dipôle pour différentes valeurs de l'intensité I :

I (A)	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
U (V)	0	2	4	6	8	10



Repère vierge — à compléter avec les points du tableau

1. Placez les points dans le repère. La courbe est-elle une droite passant par l'origine ? Qu'en déduire ?
2. Calculez R à partir du tableau.
3. Estimez U pour $I = 0,7$ A.

Mes calculs :

EXERCICE 3 Résistances en série

SOCLE

Série : $R_{\text{éq}} = R_1 + R_2 + R_3$; même courant partout ; $U_{\text{tot}} = U_1 + U_2 + U_3$.

Circuit série : $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 20 \Omega$, $R_3 = 30 \Omega$, $U_{\text{tot}} = 12 \text{ V}$.

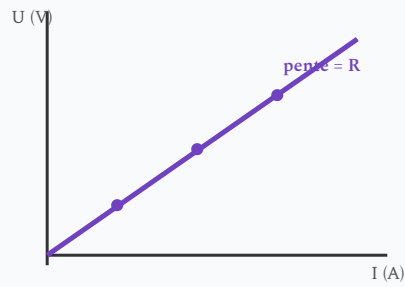
1. Calculez $R_{\text{éq}}$.
2. Calculez I .
3. Calculez U_1 , U_2 , U_3 . Vérifiez.

Mes calculs :

Exercices très structurés avec formules données et calculs amorcés. Suis chaque étape.

EXERCICE 4 Loi d'Ohm – méthode pas à pas

SOCLE



Caractéristique $U(I)$

Formule à utiliser : $U = R \times I$

Pour trouver R : $R = \frac{U}{I}$ | Pour trouver I : $I = \frac{U}{R}$

Un menuisier branche un outil sur une prise de 12 V. La résistance de l'outil est $R = 4 \Omega$.

Étape 1 : Identifier la formule à utiliser \rightarrow on cherche I , donc : $I = \frac{U}{R}$

Étape 2 : Remplacer les valeurs : $I = \frac{12}{\dots} = \dots$ A

Étape 3 : Écrire la réponse : L'intensité est $I = \dots$ A

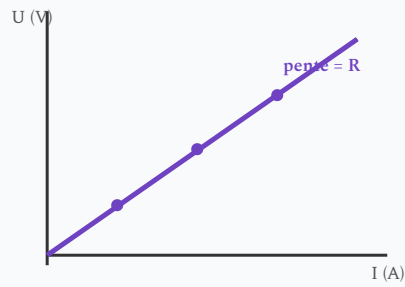
À toi : une résistance de $R = 22 \Omega$ est parcourue par $I = 0,5$ A.

Étape 1 : on cherche U , donc : $U = R \times I = \dots \times \dots = \dots$ V

Mes calculs :

EXERCICE 5 Résistances en série – tableau guidé

SOCLE

Caractéristique $U(I)$

Série : $R_{\text{éq}} = R_1 + R_2$ puis $I = \frac{U_{\text{tot}}}{R_{\text{éq}}}$ puis $U_1 = R_1 \times I$

Deux résistances en série dans un circuit d'atelier : $R_1 = 15 \Omega$, $R_2 = 25 \Omega$, $U_{\text{tot}} = 12 \text{ V}$.

Complète le tableau :

Grandeur	Formule	Résultat
$R_{\text{éq}}$	$15 + 25$	..... Ω
I	$\frac{12}{R_{\text{éq}}}$	..... A
U_1	$R_1 \times I$	..... V
U_2	$R_2 \times I$	..... V
Vérification	$U_1 + U_2$	doit = 12 V

Mes calculs :

EXERCICE 6 Puissance électrique – calcul guidé

SOCLE

Puissance : $P = U \times I$ (en watts, W)

Exemple : $U = 230 \text{ V}, I = 2 \text{ A} \rightarrow P = 230 \times 2 = 460 \text{ W}$

Un pistolet à colle d'atelier fonctionne sous $U = 230 \text{ V}$ et absorbe $I = 0,435 \text{ A}$.

1. Calculer la puissance : $P = U \times I = 230 \times \dots = \dots \text{ W}$

2. Si l'atelier branche 3 pistolets identiques en parallèle :

$$P_{total} = 3 \times P = 3 \times \dots = \dots \text{ W}$$

$$I_{total} = P_{total}/U = \dots / 230 = \dots \text{ A}$$

3. Un disjoncteur 2 A est-il suffisant ? ($I_{total} < 2 \text{ A}$? oui / non)

Mes calculs :

EXERCICE 7 Loi d'Ohm – lampe d'atelier

SOCLE

$$\text{Rappel : } U = R \times I \rightarrow I = \frac{U}{R} \rightarrow R = \frac{U}{I}$$

Une lampe d'atelier de menuiserie fonctionne sous $U = 12 \text{ V}$. Sa résistance est $R = 24 \Omega$.

Étape 1 : On cherche I . Quelle formule utiliser ? $I = \frac{U}{R}$

Étape 2 : Remplacer : $I = \frac{12}{\dots} = \dots \text{ A}$

Étape 3 : Calculer la puissance : $P = U \times I = 12 \times \dots = \dots \text{ W}$

Mes calculs :

EXERCICE 8 Conversion d'unités – pas à pas

SOCLE

Rappel : $1 \text{ k}\Omega = 1\,000 \Omega$ | $1 \text{ mA} = 0,001 \text{ A}$ | $1 \text{ kV} = 1\,000 \text{ V}$

Complète les conversions suivantes :

Valeur donnée	Conversion	Résultat
3,3 k Ω	$3,3 \times 1\,000$	..... Ω
150 mA	$150 \div 1\,000$	..... A
0,02 A	$0,02 \times 1\,000$	..... mA
5 600 Ω	$5\,600 \div 1\,000$	..... k Ω

Mes calculs :

EXERCICE 9 Lire un graphique U(I) – pas à pas

SOCLE

Rappel : Pour un dipôle ohmique, la courbe U(I) est une droite passant par l'origine. La pente = R.

Un graphique montre une droite passant par l'origine. On lit les points suivants :

- Pour $I = 0,5 \text{ A}$, on lit $U = 5 \text{ V}$
- Pour $I = 1 \text{ A}$, on lit $U = 10 \text{ V}$

Étape 1 : La courbe est une droite passant par l'origine → le dipôle est ... (ohmique / non ohmique ?)

Étape 2 : Calcule la pente : $R = \frac{U}{I} = \frac{10}{\dots} = \dots \Omega$

Étape 3 : Pour $I = 0,3 \text{ A}$, la tension vaut $U = R \times 0,3 = \dots \text{ V}$

Mes calculs :

EXERCICE 10 Calcul de tension – sèche-cheveux

SOCLE

Formule : $U = R \times I$

La résistance chauffante d'un sèche-cheveux vaut $R = 46 \Omega$. L'intensité qui la traverse est $I = 5 \text{ A}$.

Étape 1 : On cherche U . Formule : $U = R \times I$

Étape 2 : Remplacer : $U = 46 \times \dots = \dots \text{ V}$

Étape 3 : Cette tension correspond-elle à la tension du secteur (230 V) ?

Mes calculs :

EXERCICE 11 Résistances en parallèle – deux lampes identiques

SOCLE

Rappel : Deux résistances identiques en parallèle : $R_{\text{éq}} = \frac{R}{2}$

Deux lampes identiques de résistance $R = 60 \Omega$ sont branchées en parallèle sous $U = 12 \text{ V}$.

Étape 1 : Résistance équivalente : $R_{\text{éq}} = \frac{60}{2} = \dots \Omega$

Étape 2 : Intensité totale : $I = \frac{U}{R_{\text{éq}}} = \frac{12}{\dots} = \dots \text{ A}$

Étape 3 : Intensité dans chaque lampe : $I_1 = I_2 = \frac{12}{60} = \dots \text{ A}$

Vérification : $I_1 + I_2 = \dots + \dots = \dots = I ?$

Mes calculs :

EXERCICE 12 Énergie électrique – grille-pain

SOCLE

Rappels : $P = U \times I$ | $E = P \times t$ (en Wh si t en heures, en J si t en secondes)

Un grille-pain fonctionne sous $U = 230$ V et consomme $I = 4$ A. Il est utilisé pendant 5 minutes chaque matin.

Étape 1 : Puissance : $P = 230 \times 4 = \dots$ W

Étape 2 : Durée en heures : $t = \frac{5}{60} = \dots$ h

Étape 3 : Énergie par jour : $E = P \times t = \dots \times \dots = \dots$ Wh

Étape 4 : Énergie sur 30 jours : $E_{\text{mois}} = 30 \times \dots = \dots$ Wh = \dots kWh

Mes calculs :

EXERCICE 13 Choisir le bon fusible – tableau guidé**SOCLE**

Rappel : Le fusible doit avoir un calibre juste supérieur à l'intensité normale du circuit. $I = \frac{P}{U}$

Un artisan menuisier doit choisir les fusibles pour protéger trois appareils. Complète le tableau :

Appareil	Puissance	Tension	Intensité $I = P/U$	Fusible (2 A, 5 A, 10 A, 16 A)
Lampe LED	20 W	230 V	..... A	.....
Perceuse	750 W	230 V	..... A	.....
Scie circulaire	2 300 W	230 V	..... A	.....

Mes calculs :

Exercices d'application

EXERCICE 14 Résistances en parallèle – Spots LED d'un magasin d'ameublement

STANDARD

Parallèle : $\frac{1}{R_{\text{éq}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ soit $R_{\text{éq}} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

Même tension ; courants s'ajoutent : $I = I_1 + I_2$.

Deux spots LED de vitrine ont chacun une résistance équivalente $R_1 = R_2 = 529 \Omega$ et sont branchés en parallèle sur le réseau 230 V.

Étape 1 : Calculer $R_{\text{éq}}$.

Étape 2 : Calculer I_1, I_2 (même tension 230 V).

Étape 3 : Calculer I_{total} .

1. Calculez $R_{\text{éq}}$.
2. Calculez I_1, I_2 et I_{total} .
3. Si un spot grille ($R_1 \rightarrow \infty$), l'autre fonctionne-t-il encore ? Quel est l'avantage du montage en parallèle pour l'éclairage ?

Mes calculs :

EXERCICE 15 Puissance électrique – Projecteur d'un terrain sportif

STANDARD

Puissance : $P = U \times I$ (W) | $P = R \times I^2$ | $P = U^2/R$

Énergie : $E = P \times t$ (J) ou (Wh)

Un projecteur LED de terrain de sport fonctionne sous $U = 230$ V et a une puissance de $P = 400$ W.

Étape 1 : $I = P/U$.

Étape 2 : $R = U/I$.

Étape 3 : énergie en 2 h.

1. Calculez l'intensité I absorbée par le projecteur.
2. Calculez la résistance équivalente R du projecteur en fonctionnement.
3. Calculez l'énergie consommée en 2 h d'utilisation (en Wh et en kJ).
4. Un terrain de football utilise 8 projecteurs identiques en parallèle sur le réseau 230 V. Calculez P_{total} et I_{total} .

Mes calculs :

EXERCICE 16 Résistance chauffante d'un fer à souder et d'un pistolet à colle

STANDARD

Attention : La résistance chauffante d'un outil peut avoir une valeur très faible à froid, mais elle augmente avec la température. Ne jamais mesurer la résistance sur un outil sous tension.

Un pistolet à colle thermofusible : $R = 529 \Omega$, $U = 230 \text{ V}$.

1. Calculez l'intensité I et la puissance P absorbées par le pistolet à colle.
2. Un atelier dispose de 3 pistolets identiques branchés en parallèle sur le réseau 230 V. Calculez l'intensité totale I_{total} . Un disjoncteur 2 A protège ce circuit : est-ce suffisant ?
3. En cas de chute de tension (réseau à 210 V au lieu de 230 V), calculez la nouvelle puissance d'un pistolet. Quel impact cela a-t-il sur la température de la colle ?

Mes calculs :

EXERCICE 17 Radiateur soufflant d'atelier

STANDARD

Un radiateur soufflant d'atelier fonctionne sous $U = 230 \text{ V}$ et consomme $P = 2\,000 \text{ W}$.

1. Calculez la résistance R de la résistance chauffante (utiliser $P = U^2/R$).
2. Calculez l'intensité I absorbée.
3. Calculez l'énergie consommée en 30 min de fonctionnement (en J et en Wh).
4. Quel calibre de disjoncteur choisir parmi 6 A, 10 A, 16 A ? Justifiez.

Mes calculs :

EXERCICE 18 Ponceuse orbitale – loi d'Ohm et puissance

STANDARD

Un artisan menuisier utilise une ponceuse orbitale branchée sur le secteur ($U = 230 \text{ V}$).
L'intensité absorbée est $I = 2 \text{ A}$.

1. Calculez la résistance équivalente R du moteur de la ponceuse.
2. Calculez la puissance P consommée.
3. L'artisan utilise la ponceuse pendant 3 heures par jour. Calculez l'énergie consommée en kWh.
4. Au tarif de $0,25 \text{ €/kWh}$, quel est le coût journalier d'utilisation de la ponceuse ?

Mes calculs :

EXERCICE 19 Caractéristique d'une lampe à incandescence

STANDARD

On mesure la tension et l'intensité d'une lampe à incandescence :

I (A)	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
U (V)	0	0,5	1,5	3,0	5,0	8,0

1. La courbe $U(I)$ est-elle une droite ? Le dipôle est-il ohmique ?
2. Calculez le rapport U/I pour $I = 0,1$ A et $I = 0,5$ A. Que constatez-vous ?
3. Pourquoi la résistance d'une lampe à incandescence augmente-t-elle avec l'intensité ?

Mes calculs :

EXERCICE 20 Circuit mixte série-parallelè

STANDARD

Dans un circuit alimenté sous $U = 24 \text{ V}$, une résistance $R_1 = 20 \Omega$ est en série avec deux résistances $R_2 = 60 \Omega$ et $R_3 = 30 \Omega$ montées en parallèle entre elles.

1. Calculez la résistance équivalente R_{23} du groupement parallèle R_2 et R_3 .
2. Calculez la résistance totale $R_{tot} = R_1 + R_{23}$.
3. Calculez l'intensité I délivrée par le générateur.
4. Calculez la tension aux bornes de R_1 et la tension aux bornes du groupement parallèle. Vérifiez.

Mes calculs :

EXERCICE 21 Éclairage d'un vestiaire sportif **STANDARD**

Le vestiaire d'un gymnase est éclairé par 6 tubes LED identiques, chacun de puissance $P_1 = 36 \text{ W}$, branchés en parallèle sur le secteur ($U = 230 \text{ V}$).

1. Calculez la puissance totale consommée par l'éclairage.
2. Calculez l'intensité totale I_{total} du circuit d'éclairage.
3. Calculez la résistance équivalente de chaque tube LED.
4. L'éclairage fonctionne 5 heures par jour, 200 jours par an. Calculez le coût annuel à 0,25 €/kWh.

Mes calculs :

EXERCICE 22 Rallonge électrique en atelier

STANDARD

Un menuisier utilise une rallonge de 50 m pour brancher une scie sauteuse. La rallonge a une résistance totale $R_{c\grave{a}ble} = 2,5 \Omega$. La scie a une résistance $R_{scie} = 52,9 \Omega$ et fonctionne sous $U = 230 \text{ V}$.

1. Le câble et la scie sont-ils en série ou en parallèle ? Justifiez.
2. Calculez la résistance totale et l'intensité dans le circuit.
3. Calculez la tension perdue dans la rallonge ($U_{c\grave{a}ble} = R_{c\grave{a}ble} \times I$).
4. Calculez la tension réellement aux bornes de la scie. Est-ce un problème ?

Mes calculs :

EXERCICE 23 Résistance d'un fil chauffant – couverture chauffante

STANDARD

Une couverture chauffante contient un fil résistif. Elle est branchée sur le secteur ($U = 230 \text{ V}$) et sa puissance est $P = 100 \text{ W}$.

1. Calculez l'intensité I consommée.
2. Calculez la résistance R du fil chauffant en utilisant $P = U^2/R$.
3. Vérifiez en calculant $P = R \times I^2$.
4. Si on utilise la couverture 8 heures par nuit pendant 120 nuits, calculez l'énergie en kWh et le coût à 0,25 €/kWh.

Mes calculs :

EXERCICE 24 Trois résistances en parallèle – multiprises d'atelier

STANDARD

Un métreur branche trois appareils sur une multiprise alimentée en 230 V :

- Ordinateur portable : $R_1 = 2\,300\ \Omega$
- Lampe de bureau : $R_2 = 5\,290\ \Omega$
- Chargeur de téléphone : $R_3 = 23\,000\ \Omega$

1. Les trois appareils sont-ils en série ou en parallèle sur la multiprise ?
2. Calculez l'intensité dans chaque appareil.
3. Calculez l'intensité totale dans la multiprise.
4. Calculez la puissance totale. La multiprise est limitée à 3 500 W. Y a-t-il un risque ?

Mes calculs :

EXERCICE 25 Comparaison ampoule LED vs incandescence

STANDARD

Dans un logement, on remplace une ampoule à incandescence de 60 W par une ampoule LED de 8 W qui produit la même quantité de lumière. Les deux fonctionnent sous 230 V.

1. Calculez l'intensité consommée par chaque ampoule.
2. Calculez la résistance équivalente de chaque ampoule.
3. On allume l'ampoule 6 heures par jour pendant un an (365 jours). Calculez l'énergie annuelle en kWh pour chaque ampoule.
4. Calculez l'économie annuelle réalisée au tarif de 0,25 €/kWh.

Mes calculs :

Exercices d'approfondissement

EXERCICE 26 Diagnostic d'une résistance de chauffage d'atelier

APPROFONDISSEMENT

Le convecteur électrique d'un atelier de menuiserie ne chauffe plus correctement. Le technicien doit diagnostiquer la résistance chauffante dont la valeur nominale est $R_{nom} = 46 \Omega$ sous 230 V.

Démarche : 1. Mesurer R au multimètre (hors tension). 2. Comparer à R_{nom} . 3. Conclure : circuit ouvert ($R = \infty$) ou court-circuit ($R \approx 0$) ?

1. Le multimètre affiche OL (overload = ∞). Quelle est la panne probable ?
2. Si le multimètre affiche 0Ω , qu'est-ce que cela signifie pour la résistance ?
3. En fonctionnement normal ($R = 46 \Omega$, $U = 230 \text{ V}$), calculez I et P .
4. Le convecteur possède trois éléments chauffants $R_1 = 138 \Omega$, $R_2 = 92 \Omega$, $R_3 = 184 \Omega$ pouvant être branchés en parallèle (puissance maximale). Calculez $R_{\text{éq}}$, I_{total} et P_{total} pour $U = 230 \text{ V}$.

Mes calculs :

EXERCICE 27 Installation solaire d'un bâtiment – Analyse complète

APPROFONDISSEMENT

Un panneau solaire photovoltaïque alimente deux résistances en série : $R_1 = 30 \Omega$ (câble d'alimentation) et $R_2 = 120 \Omega$ (résistance de charge : éclairage LED). La tension du panneau est $U_{tot} = 18 \text{ V}$.

1. Calculez la résistance équivalente R_{eq} .
2. Calculez l'intensité I dans le circuit.
3. Calculez la tension U_1 aux bornes du câble et U_2 aux bornes de la charge. Vérifiez avec la loi des mailles.
4. Calculez P_1 (pertes dans le câble) et P_2 (puissance utile). Quel pourcentage de l'énergie est perdu dans le câble ?
5. Le technicien mesure $U_1 = 18 \text{ V}$ et $U_2 = 0 \text{ V}$. Quel défaut cela indique-t-il ?

Mes calculs :

EXERCICE 28 Comparaison de deux installations : série vs parallèle

APPROFONDISSEMENT

Un atelier de maintenance automobile dispose d'une source de 24 V et doit alimenter deux lampes de signalisation identiques, chacune ayant une résistance de $R_{lampe} = 80 \Omega$.

Cas A – montage série. Les deux lampes sont branchées en série sur 24 V.

Cas B – montage parallèle. Les deux lampes sont branchées en parallèle sur 24 V.

1. Pour chaque cas, calculez $R_{\acute{e}q}$, puis le courant I (ou I_1, I_2) et la tension aux bornes de chaque lampe.
2. Dans quel montage chaque lampe est-elle plus lumineuse ? Justifier en calculant la puissance dissipée par chaque lampe dans les deux cas.
3. Si une lampe grille (circuit ouvert) en montage série, que se passe-t-il pour l'autre ? Et en parallèle ?
4. Conclure : quel montage choisir pour un éclairage de sécurité ? Pourquoi ?

Mes calculs :

EXERCICE 29 Dimensionnement d'une installation d'atelier**APPROFONDISSEMENT**

Un fabricant de mobilier équipe son atelier avec les machines suivantes, toutes branchées en parallèle sur le réseau 230 V :

Machine	Puissance
Scie à panneaux	3 000 W
Défonceuse	1 850 W
Aspirateur d'atelier	1 200 W
Éclairage (10 tubes LED)	360 W

1. Calculez l'intensité absorbée par chaque machine.
2. Calculez l'intensité totale si toutes les machines fonctionnent simultanément.
3. Le disjoncteur principal est calibré à 32 A. Est-il suffisant ? Justifiez.
4. L'artisan envisage d'ajouter une raboteuse de 2 200 W. Le disjoncteur 32 A suffit-il encore ? Quel calibre faudrait-il choisir ?
5. Proposez une organisation du travail pour ne pas dépasser 32 A (quelles machines ne pas utiliser en même temps).

Mes calculs :

EXERCICE 30 Rendement d'un moteur électrique**APPROFONDISSEMENT**

Le moteur d'une scie circulaire portative est alimenté sous $U = 230 \text{ V}$ et absorbe $I = 6,5 \text{ A}$. La puissance mécanique utile (celle qui sert réellement à couper le bois) est de $1\,200 \text{ W}$.

1. Calculez la puissance électrique absorbée $P_{abs} = U \times I$.
2. Calculez le rendement du moteur : $\eta = \frac{P_{utile}}{P_{abs}}$. Exprimez-le en pourcentage.
3. Calculez la puissance perdue par effet Joule (chaleur) dans le moteur.
4. Si la résistance interne du bobinage est $r = 2,5 \Omega$, calculez la puissance dissipée par effet Joule dans le bobinage ($P_J = r \times I^2$). Comparez avec la puissance perdue totale.
5. Où va le reste des pertes ? Citez deux autres sources de pertes possibles.

Mes calculs :

EXERCICE 31 Chauffage par le sol – résistances en parallèle

APPROFONDISSEMENT

Un technicien installe un plancher chauffant électrique dans une pièce de 20 m^2 . Le système comporte 4 câbles chauffants identiques de résistance $R = 115 \Omega$ chacun, branchés en parallèle sous 230 V.

1. Calculez la résistance équivalente R_{eq} des 4 câbles en parallèle.
2. Calculez l'intensité totale et la puissance totale du plancher chauffant.
3. Calculez la puissance par mètre carré (en W/m^2). La norme recommande 80 à 100 W/m^2 pour un plancher chauffant. Le dimensionnement est-il correct ?
4. Si un câble est défectueux (coupé), calculez la nouvelle puissance totale et la nouvelle puissance par m^2 . Le chauffage est-il encore suffisant ?
5. Calculez le coût de fonctionnement pour 8 heures par jour pendant 150 jours (saison de chauffe) à $0,25 \text{ €/kWh}$.

Mes calculs :

EXERCICE 32 Bilan énergétique d'un chantier**APPROFONDISSEMENT**

Sur un chantier d'aménagement intérieur, un menuisier agenceur utilise les appareils suivants sur un groupe électrogène de 5 kW (230 V) :

Appareil	Puissance	Durée d'utilisation/jour
Scie sauteuse	710 W	2 h
Visseuse (chargeur)	80 W	4 h
Projecteur de chantier	500 W	8 h
Aspirateur de chantier	1 400 W	3 h

1. Calculez l'intensité absorbée par chaque appareil.
2. Peut-on faire fonctionner tous les appareils en même temps ? Justifiez en calculant la puissance et l'intensité totales.
3. Calculez l'énergie totale consommée par jour (en kWh).
4. Le chantier dure 5 jours. Calculez l'énergie totale et le coût en carburant sachant que le groupe consomme 0,8 L de gasoil par kWh produit, à 1,80 €/L.

Mes calculs :

EXERCICE 33 Étude d'un capteur de température (CTN)**APPROFONDISSEMENT**

Un capteur de température de type CTN (coefficient de température négatif) est utilisé dans un système de régulation de chauffage. On mesure sa résistance à différentes températures :

T (°C)	0	20	40	60	80	100
R (Ω)	15 000	6 800	3 300	1 800	1 000	600

La CTN est alimentée par une tension constante $U = 5 \text{ V}$.

1. La résistance de la CTN est-elle constante ? Ce dipôle est-il ohmique ? Justifiez.
2. Calculez l'intensité I traversant la CTN pour $T = 20 \text{ °C}$ et $T = 80 \text{ °C}$.
3. Tracez l'allure de la courbe $R(T)$. Comment varie R quand T augmente ?
4. On place la CTN en série avec une résistance fixe $R_0 = 3\,300 \text{ Ω}$ sous $U = 5 \text{ V}$. Calculez la tension aux bornes de R_0 pour $T = 20 \text{ °C}$ et $T = 60 \text{ °C}$. Expliquez comment cette tension permet de mesurer la température.

Mes calculs :

EXERCICE 34 Vélo électrique — puissance moteur

STANDARD

Le moteur d'un vélo électrique fonctionne sous une tension de $U = 36 \text{ V}$ et consomme un courant de $I = 8 \text{ A}$ lors d'une montée.

1. Calculez la puissance P consommée par le moteur.
2. Le cycliste roule pendant 45 minutes à cette puissance. Calculez l'énergie consommée en joules, puis en Wh.
3. La batterie du vélo a une capacité de 400 Wh. Estimez la durée maximale de trajet à cette puissance.

Mes calculs :

EXERCICE 35 Panneau solaire — énergie produite

STANDARD

Un panneau solaire produit une tension de $U = 24 \text{ V}$ et délivre un courant de $I = 6 \text{ A}$ par beau temps.

1. Calculez la puissance électrique produite par ce panneau.
2. En une journée ensoleillée de 7 heures, quelle énergie en kWh ce panneau produit-il ?
3. Cette énergie est stockée dans une batterie de 12 V. Quelle résistance R faudrait-il brancher aux bornes de la batterie pour consommer toute cette énergie en 10 heures ? (On donne la relation $P = \frac{U^2}{R}$.)

Mes calculs :

EXERCICE 36 Chargeur de smartphone — bilan de puissance

APPROFONDISSEMENT

Un chargeur de smartphone est branché sur le secteur à $U_1 = 230 \text{ V}$ et délivre en sortie une tension de $U_2 = 5 \text{ V}$ pour une intensité de $I_2 = 2 \text{ A}$. Il consomme en entrée un courant de $I_1 = 50 \text{ mA}$.

1. Calculez la puissance électrique consommée par le chargeur côté secteur (P_1).
2. Calculez la puissance électrique délivrée à la batterie du téléphone (P_2).
3. Calculez le rendement η du chargeur, défini par $\eta = \frac{P_2}{P_1} \times 100$. Que devient l'énergie perdue ?
4. On charge le téléphone 1 heure par jour. Calculez le coût annuel de la charge sachant que le kWh est facturé 0,25 €.

Mes calculs :

Loi d'Ohm et caractéristiques d'un dipôle

Loi d'Ohm et caractéristiques d'un dipôle | 2de Bac Pro

Socle

Standard

Approfondissement

Tout voir

 **Durée** : 1 heure  **Calculatrice** : autorisée  **Barème** : 20 points

 **Documents** : non autorisés

APP - S'Approprier

ANA - Analyser

REA - Réaliser

VAL - Valider

Compétences évaluées :

- **S'approprier** — Identifier les grandeurs électriques U , I , R et leurs unités
- **Analyser** — Interpréter une caractéristique $U(I)$
- **Réaliser** — Calculer U , I , R avec la loi d'Ohm ; calculer P et W
- **Valider** — Vérifier la cohérence d'un résultat (loi des mailles, unités)

SOCLE

Formules données :

$$\text{Loi d'Ohm : } U = R \times I \mid I = \frac{U}{R} \mid R = \frac{U}{I}$$

$$\text{Résistances en série : } R_{eq} = R_1 + R_2 \mid \text{Loi des mailles : } U = U_1 + U_2$$

$$\text{Puissance : } P = U \times I \mid \text{Énergie : } W = P \times t \mid 1 \text{ kWh} = 1\,000 \text{ Wh}$$

Partie A – Loi d'Ohm (8 pts)

8 pts

2 pts par question.

Dans un atelier de menuiserie, on relève les caractéristiques électriques de trois appareils :

1. **REA** Une ponceuse orbitale fonctionne sous 230 V et consomme 2 A. Calculer sa résistance.

$$\text{Formule : } R = \frac{U}{I}$$

$$R = \frac{230}{\dots\dots} =$$

2. **REA** Une lampe LED d'éclairage est alimentée en 12 V à travers une résistance de protection de 240 Ω. Calculer l'intensité du courant.

$$\text{Formule : } I = \frac{U}{R}$$

$$I = \frac{\dots\dots}{240} =$$

3. **REA** Une perceuse à colonne a une résistance de moteur de 46 Ω et consomme 5 A. Calculer la tension à ses bornes.

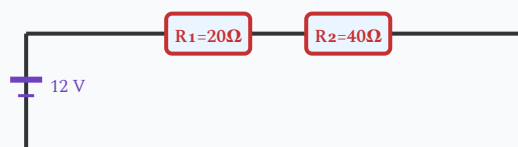
$$\text{Formule : } U = R \times I$$

$$U = 46 \times \dots\dots =$$

4. **APP** Parmi les trois appareils précédents, lequel consomme le plus de courant ? Quel appareil a la plus grande résistance ?

Partie B – Résistances en série (6 pts)

6 pts



Circuit série : pile 12 V + R₁ + R₂

Un artisan menuisier utilise un circuit d'éclairage alimenté par une pile de 12 V. Deux résistances sont branchées en série : $R_1 = 20 \Omega$ et $R_2 = 40 \Omega$.

Rappel : en série, $R_{eq} = R_1 + R_2$ et le même courant I traverse les deux résistances.

1. **REA** Calculer la résistance équivalente du circuit. (2 pts)

$$R_{eq} = R_1 + R_2 = \dots + \dots =$$

2. **REA** Calculer l'intensité du courant dans le circuit. (2 pts)

$$I = \frac{U}{R_{eq}} = \frac{12}{\dots} =$$

3. **VAL** Calculer la tension aux bornes de chaque résistance et vérifier avec la loi des mailles. (2 pts)

$$U_1 = R_1 \times I = 20 \times \dots =$$

$$U_2 = R_2 \times I = 40 \times \dots =$$

$$\text{Vérification : } U_1 + U_2 = \dots + \dots =$$

Partie C – Puissance et énergie (6 pts)

6 pts

Une défonceuse de menuiserie porte la plaque signalétique : 230 V – 6 A. Elle est utilisée 3 heures par jour.

1. **REA** Calculer la puissance électrique de la défonceuse. (2 pts)

$$\text{Formule : } P = U \times I$$

$$P = 230 \times \dots =$$

2. **REA** Calculer l'énergie consommée en une journée, en Wh puis en kWh. (2 pts)

$$W = P \times t = \dots \times 3 =$$

Wh

En kWh : $W = \frac{\dots\dots\dots}{1\,000} =$

kWh

3. **REA** Le prix du kWh est de 0,25 €. Calculer le coût électrique d'une journée d'utilisation. (2 pts)

Coût = $\times 0,25 =$

€

STANDARD

Partie A – Loi d'Ohm et caractéristique U(I) (8 pts)

8 pts

Un menuisier agenceur teste un composant électrique en mesurant la tension U à ses bornes pour différentes valeurs de l'intensité I . Voici les résultats :

I (mA)	0	20	40	60	80	100
U (V)	0	1,5	3,0	4,5	6,0	7,5

1. **APP** Rappeler la relation entre U , R et I pour un dipôle ohmique. Préciser les unités. (1 pt)

2. **ANA** Le rapport $\frac{U}{I}$ est-il constant pour toutes les mesures ? Conclure : ce composant est-il un dipôle ohmique ? (2 pts)

3. **REA** Calculer la résistance R de ce composant en utilisant les valeurs $I = 80\text{ mA}$ et $U = 6,0\text{ V}$. (2 pts)

4. **ANA** Si l'on traçait la courbe $U(I)$, quelle forme aurait-elle ? Que représente sa pente ? (1 pt)

5. **REA** On branche cette résistance sur une alimentation de 12 V. Calculer l'intensité du courant. (2 pts)

Partie B – Circuit mixte (6 pts)

6 pts

Dans un circuit d'éclairage d'atelier, un artisan menuisier branche deux résistances $R_1 = 60 \Omega$ et $R_2 = 40 \Omega$ en série avec une résistance $R_3 = 50 \Omega$ montée en parallèle avec l'ensemble $R_1 + R_2$. Le circuit est alimenté sous 230 V.

1. **REA** Calculer la résistance équivalente de R_1 et R_2 en série : $R_s = R_1 + R_2$. (1 pt)

2. **REA** Calculer la résistance équivalente totale R_{eq} de R_s en parallèle avec R_3 . (2 pts)

3. **REA** Calculer l'intensité totale I fournie par l'alimentation. (1 pt)

4. **VAL** Calculer l'intensité dans chaque branche (I_s dans la branche série et I_3 dans R_3) et vérifier avec la loi des nœuds. (2 pts)

Partie C – Puissance et énergie en atelier (6 pts)

6 pts

Un atelier de menuiserie utilise trois machines branchées sur le réseau 230 V :

Machine	Tension	Intensité	Durée d'utilisation / jour
Ponceuse orbitale	230 V	2 A	4 h
Scie circulaire	230 V	10 A	2 h
Lampe d'atelier LED	230 V	0,35 A	8 h

1. **REA** Calculer la puissance électrique de chaque machine. (2 pts)

2. **REA** Calculer l'énergie totale consommée par l'atelier en une journée, en kWh. (2 pts)

3. **VAL** Le prix du kWh est de 0,25 €. Calculer le coût électrique journalier. Quelle machine coûte le plus cher en électricité ? (2 pts)

APPROFONDISSEMENT

Partie A – Installation électrique d'un atelier (10 pts)

10 pts

Un artisan menuisier aménage un nouvel atelier. Toutes les machines sont branchées en parallèle sur le réseau 230 V. Voici les caractéristiques des machines :

Machine	Puissance nominale
Scie circulaire sur table	2 300 W
Dégauchisseuse	1 500 W
Aspirateur copeaux	1 150 W
Éclairage (4 tubes LED)	160 W (total)

1. **REA** Calculer l'intensité absorbée par chaque machine. (3 pts)

2. **REA** Calculer l'intensité totale si toutes les machines fonctionnent simultanément. (1 pt)

3. **ANA** Le menuisier doit choisir un disjoncteur pour protéger l'installation. Les calibres disponibles sont : 16 A, 20 A, 25 A, 32 A. Quel calibre choisir ? Justifier. (2 pts)

4. **REA** L'atelier fonctionne 6 heures par jour, 5 jours par semaine. Calculer l'énergie consommée en une semaine (en kWh) et le coût hebdomadaire (à 0,25 €/kWh). (2 pts)

5. **ANA** Expliquer pourquoi les machines de l'atelier sont branchées en parallèle et non en série. Donner au moins deux arguments. (2 pts)

Partie B – Analyse de caractéristiques (10 pts)

10 pts

On mesure la tension U en fonction de l'intensité I pour deux composants électroniques utilisés dans un système de contrôle de machine.

Composant A :

I (mA)	0	10	20	30	40	50
U (V)	0	2,2	4,4	6,6	8,8	11,0

Composant B :

I (mA)	0	10	20	30	40	50
U (V)	0	0,48	0,55	0,60	0,63	0,65

1. **ANA** Pour chaque composant, dire s'il est ohmique ou non ohmique. Justifier en analysant les données. (3 pts)

2. **REA** Calculer la résistance du composant A. (2 pts)

3. **ANA** Décrire la forme de la caractéristique U(I) de chaque composant. Quel type de composant pourrait être le composant B ? (2 pts)

4. **REA VAL** On souhaite protéger une LED (composant B) en plaçant le composant A en série. L'alimentation est de 12 V. La LED fonctionne avec un courant de 20 mA et une tension à ses bornes de 0,55 V (lue dans le tableau). (3 pts)

a) Quelle tension doit supporter la résistance de protection ?

b) Vérifier que le courant calculé à travers la résistance est cohérent avec les 20 mA attendus.
