

Version professeur

Physique-chimie – Seconde Bac Pro

Livret d'activités

Chapitre 3

Loi d'Ohm et caractéristiques d'un dipôle

Édition : 22 septembre 2026 – Naïm Azzouz

Méthode — Mode d'emploi

Quatre situations complémentaires : découvrir, expérimenter, étudier un capteur, puis expliquer une conclusion. Les durées sont indicatives. Les relevés à compléter sont de vraies mesures à réaliser ; les tableaux fournis sont explicitement pédagogiques. Ne pas les présenter comme des mesures effectuées.

Activité	Durée	Page
1 Deux composants, une relation à trouver	35 min	2
2 Mesurer et vérifier un résistor	40 min	4
3 Mesurer la lumière avec une photorésistance	50 min	6
4 Que permettent vraiment de conclure les essais ?	35 min	8

Erreur fréquente — Avant toute manipulation

Utiliser uniquement une alimentation scolaire continue, isolée et limitée en courant, réglée et validée par le professeur. Aucun branchement sur le secteur. Couper l'alimentation avant de modifier le montage. Faire valider les branchements et les calibres avant la mise sous tension ; respecter les limites des composants. Ne pas toucher un composant échauffé.

Remarque — Préparation et observation

Prévoir le matériel en binômes et tester les plages autorisées. Ne pas remplacer la réalisation de l'activité 3 par la lecture des valeurs d'exemple du corrigé. Observer individuellement au moins un branchement, un relevé et une explication. La grille de fin de livret distingue autonomie, aide et non-observation.

Activité 1 – Deux composants, une relation à trouver

Version élève : page 2.

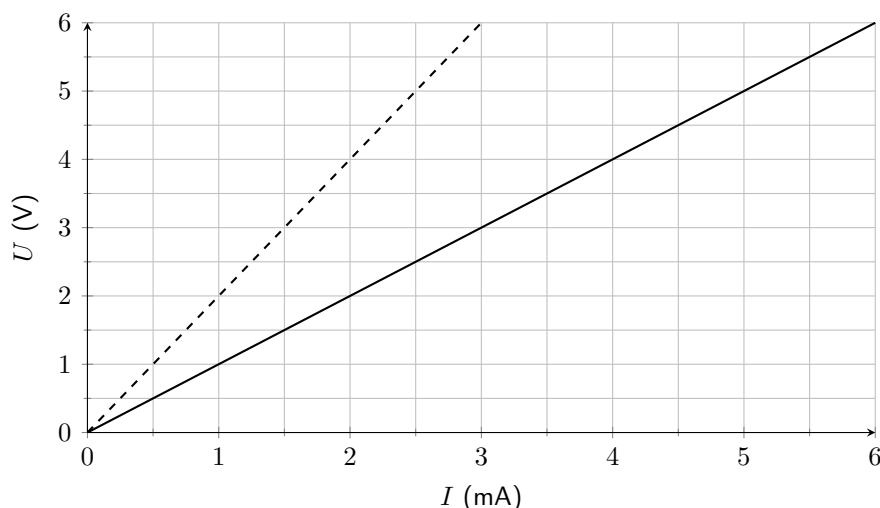
Durée indicative : 35 min.

Objectifs : C1 – Énoncer et appliquer la loi d'Ohm : $U = R \times I$; C2 – Tracer et exploiter la caractéristique $U = f(I)$ d'un dipôle.

Prérequis : Tension, intensité, conversions mA/A et repérage. **Problème**. Deux résistors sont proposés pour une maquette. Pour une même tension, laisseront-ils passer le même courant ? On compare des **données pédagogiques idéalisées**, sans manipuler dans cette première activité.

U (V)	0	2	4	6
I_A (mA)	0	2	4	6
I_B (mA)	0	1	2	3

1. Pour $U = 4\text{ V}$, relever les intensités dans A et B. Que peut-on déjà comparer ?
2. Convertir toutes les intensités non nulles en ampères, puis calculer les quotients U/I pour chaque composant. Pourquoi ne calcule-t-on pas le quotient à l'origine ?
3. Sur le repère ci-dessous, placer les points $(I; U)$ pour A et B avec deux symboles différents ; tracer une droite pour chaque série.



Repère partagé pour les deux séries ; utiliser par exemple des croix pour A et des cercles pour B.

Correction — Éléments de correction

1. $I_A = 4\text{ mA}$, $I_B = 2\text{ mA}$: B laisse passer deux fois moins de courant pour cette tension.
2. A : 0,002, 0,004, 0,006 A et quotients $1\,000\,\Omega$; B : 0,001, 0,002, 0,003 A et quotients $2\,000\,\Omega$. 0/0 n'est pas défini.
3. Les droites passent par l'origine ; B est représenté en tirets.

Activité 1 – Interpréter et formuler

4. Décrire la forme des deux tracés. Quelle relation entre U et I peut-on proposer pour chaque composant ? Utiliser les quotients calculés pour nommer une nouvelle grandeur et son unité.
5. Pour une intensité commune de 2 mA, comparer les tensions de A et B. Relier cette observation aux pentes des droites dans ce même repère.
6. Une donnée supplémentaire pour B est ($I = 2,5 \text{ mA}$; $U = 5 \text{ V}$). Vérifier sa cohérence avec la relation proposée.
7. Rédiger en trois phrases la réponse au problème initial : comparaison, relation, condition de validité.

Correction — Éléments de correction

4. Droites passant par l'origine ; U est proportionnelle à I . Les quotients représentent R : $R_A = 1\,000\,\Omega$, $R_B = 2\,000\,\Omega$; $U = RI$ avec I en A. 5. $U_A = 2 \text{ V}$ et $U_B = 4 \text{ V}$. Dans les mêmes axes, la droite de B est plus pentue car sa résistance est plus grande. 6. $5/0,0025 = 2\,000\,\Omega$: cohérent. 7. À tension commune, les intensités diffèrent. Chaque composant est modélisé par $U=RI$ avec une résistance différente. Cette conclusion concerne les conditions et la plage étudiées ; les données idéalisées ne prouvent pas l'absence de dérive réelle.

À retenir

Un modèle relie des observations par une relation simple. Il doit être mis à l'épreuve par d'autres mesures, pas seulement recopié.

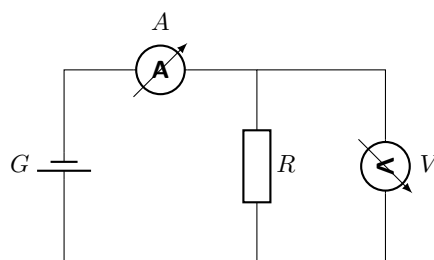
Activité 2 – Mesurer et vérifier un résistor

Version élève : page 4.

Durée indicative : 40 min.

Objectifs : C2 – Tracer et exploiter la caractéristique $U = f(I)$ d'un dipôle; C4 – Calculer une résistance, une tension ou une intensité à partir des deux autres; reprise C5.

Prérequis : Loi d'Ohm, montage des appareils et règle de sécurité. **Problème**. Un résistor est marqué $470\ \Omega$. Les mesures sont-elles compatibles avec cette valeur ? Il ne s'agit pas de rechercher la panne d'un appareil complet. **Matériel** : alimentation continue scolaire 0–6 V limitée en courant, résistor $470\ \Omega$ de puissance admissible au moins 0,25 W, deux multimètres et cordons adaptés, règle. Le professeur confirme les limites avant montage.



G : alimentation continue réglable de laboratoire. *A* mesure le courant du dipôle en série ; *V* mesure sa tension en dérivation. Le voltmètre est supposé de très grande résistance.

1. Nommer les appareils *A* et *V*, préciser leurs branchements et proposer des calibres adaptés à moins de 6 V et moins de 20 mA. Faire valider avant mise sous tension.
2. Réaliser le montage hors tension. Relever les tensions réellement mesurées et les intensités pour les réglages indicatifs. Ne pas recopier seulement le réglage du générateur.

Réglage indicatif (V)	0	1	2	3	4
<i>U</i> mesurée (V)					
<i>I</i> mesurée (mA)					

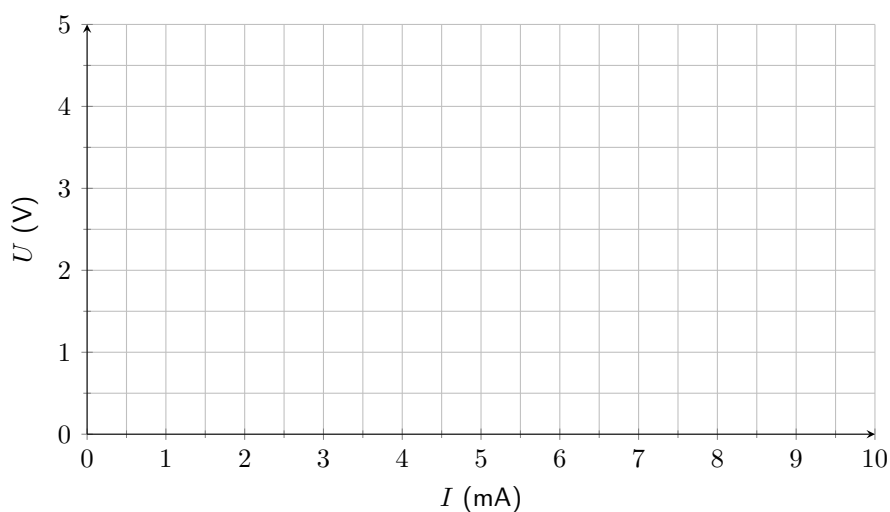
3. Revenir au premier réglage non nul. Relever la nouvelle mesure et comparer avec la première ; signaler tout écart inhabituel.

Correction — Éléments de correction

1. *A* : ampèremètre en série ; *V* : voltmètre en dérivation. Exemple selon matériel : *V* continu 20 V, mA continu 20 mA ; commencer par le calibre autorisé supérieur si l'ordre de grandeur est incertain, vérifier bornes et notice. 2. Validation effective et valeurs propres au groupe. À titre de *prévision*, pour un résistor idéal de $470\ \Omega$, les intensités sous 1,2,3,4 V seraient environ 2,13 ; 4,26 ; 6,38 ; 8,51 mA. 3. Comparer, pas exiger l'égalité exacte ; rechercher une dérive si nécessaire.

Activité 2 – Exploiter les mesures

4. Tracer $U=f(I)$ avec les mesures de votre groupe. Choisir une droite modèle si le nuage le permet.



Repère à compléter avec les mesures réellement obtenues.

5. À partir de deux points non nuls de vos mesures, calculer deux estimations de R . Sont-elles proches ? Donner une valeur approchée raisonnable.

6. Pour cette activité seulement, le professeur propose un critère simplifié : une estimation située entre $450\ \Omega$ et $490\ \Omega$ est compatible avec l'objectif du montage. Votre résultat satisfait-il ce critère ? Pourquoi cela ne prouve-t-il pas qu'une DEL voisine fonctionne ?

Correction — Éléments de correction

4. Une droite proche de l'origine est attendue avec le matériel préparé ; ne pas imposer la droite théorique si les mesures diffèrent. 5. Calculer U/I en convertissant les mA. Accepter un résultat argumenté, sinon revoir montage, valeurs et unités. 6. Comparer à l'intervalle fourni. Ce critère pédagogique n'est pas une certification métrologique ; l'essai du résistor seul ne renseigne pas sur tous les autres composants.

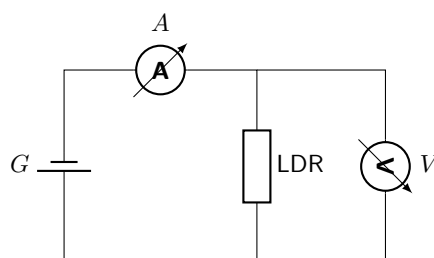
Activité 3 – Mesurer la lumière avec une photorésistance

Version élève : page 6.

Durée indicative : 50 min.

Objectifs : C6 – Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un capteur, avec leur unité; C7 – Réaliser et exploiter la caractéristique du dipôle électrique constitué par un capteur, modélisée par $U = f(I)$.

Prérequis : Montage U/I et construction graphique ; activités 1 et 2. **Problème**. Peut-on utiliser une même résistance R pour décrire une photorésistance lorsqu'on change son éclairement ? **Matériel préparé** : photorésistance adaptée, alimentation scolaire continue 0–1 V limitée en courant, deux multimètres adaptés aux faibles courants, source lumineuse froide stable, supports et écran translucide. Le professeur choisit un capteur dont la résistance reste supérieure à $2\text{ k}\Omega$ dans les deux conditions ; il vérifie la notice, les calibres et les limites. Ne pas chercher un éclairement maximal.



G : alimentation continue réglable de laboratoire. A mesure le courant du dipôle en série ; V mesure sa tension en dérivation. Le voltmètre est supposé de très grande résistance.

1. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie du capteur, avec leurs unités. Dessiner ou décrire l'installation pour garder une lumière stable.
2. Réaliser le montage hors tension. Fixer la lampe et le capteur ; faire valider. Relever au moins cinq couples sous un premier éclairage $E1$, puis recommencer sous $E2$ avec l'écran fixe. Ne pas déplacer le dispositif pendant une série.

Réglage indicatif (V)	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
$E1 : U \text{ (V)}$						
$E1 : I \text{ (mA)}$						
$E2 : U \text{ (V)}$						
$E2 : I \text{ (mA)}$						

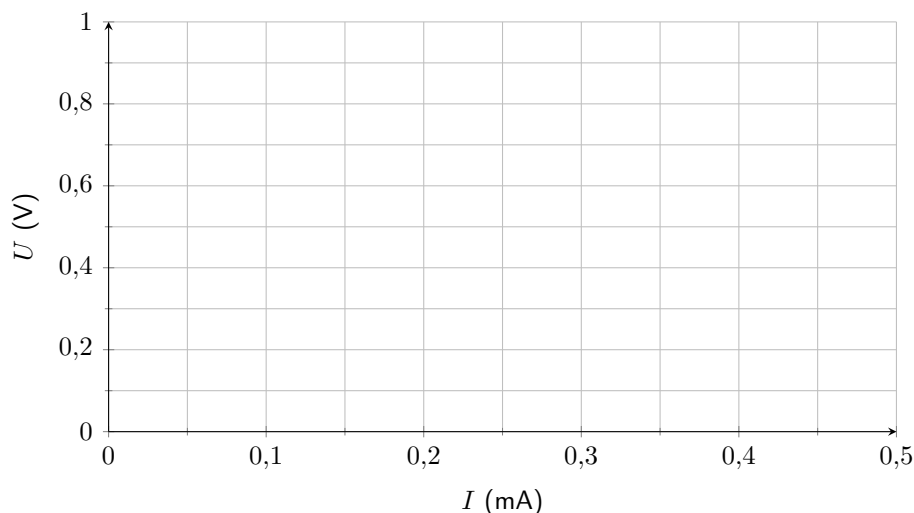
$E1$ et $E2$ nomment deux conditions lumineuses, pas des valeurs mesurées en lux. Sans luxmètre, ne pas inventer de valeur d'éclairement.

Correction — Éléments de correction

1. Entrée : éclairement en lux ; sortie étudiée : résistance en ohms. Le circuit permet d'étudier U et I . 2. Contrôler fixation, ombres, polarités, calibres, unités et relevés propres à chaque groupe. Faible tension et faible courant limitent l'auto-échauffement ; ils ne dispensent pas des notices et de la validation du professeur.

Activité 3 – Deux caractéristiques à comparer

3. Répéter le réglage 0,4 V à la fin de chaque série. Noter les résultats. Si une dérive apparaît, expliquer une cause possible et recommencer après validation.
4. Tracer les deux caractéristiques avec des symboles distincts. Choisir un tracé adapté à chaque série, sans imposer une droite aux données.



Repère pour les deux séries de mesures ; les intensités sont en mA.

5. Chaque série est-elle compatible avec une droite passant par l'origine ? Si oui, estimer R dans chaque condition. Comparer les pentes et répondre au problème.
6. Distinguer ce que vous avez observé, le modèle proposé et une limite de votre expérience.

Correction — Éléments de correction

3. Une dérive peut venir de l'éclairage, de l'auto-échauffement ou des instruments. 4–5. Résultats dépendant du capteur. Exemple *théorique*, non relevé : $R_1 = 5 \text{ k}\Omega$ et $R_2 = 10 \text{ k}\Omega$ donnent sous 1 V $I_1 = 0,20 \text{ mA}$ et $I_2 = 0,10 \text{ mA}$. Deux droites peuvent être obtenues, la plus pentue correspondant à la plus grande R. Un modèle ohmique est alors possible à éclairage fixé, mais pas avec une seule R pour les deux conditions. 6. Séparer mesures, interprétation et limites (stabilité, résolution, absence de luxmètre, plage limitée).

Activité 4 – Que permettent vraiment de conclure les essais ?

Version élève : page 8.

Durée indicative : 35 min.

Objectifs : C3 – Distinguer un conducteur ohmique d'un dipôle non ohmique; C6 – Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un capteur, avec leur unité; réinvestissement C2.

Prérequis : Rapport U/I , capteur, conditions d'une série. **Problème**. Trois comptes rendus de maquettes sont proposés. Les conclusions de leurs auteurs sont-elles justifiées ? Les données ci-dessous sont fictives et exactes pour l'analyse.

Essai	Conditions et données	Conclusion à examiner
A	Éclairement E1 fixe. Couples (I en mA ; U en V) : (0;0), (0,2;1), (0,4;2), (0,6;3).	« Un modèle ohmique semble adapté dans cette plage. »
B	Même capteur, éclairement E2 fixe. Couples : (0;0), (0,1;1), (0,2;2), (0,3;3).	« Le capteur doit garder la résistance de l'essai A. »
C	Module de température : à 20 °C, sortie 1 V ; à 30 °C, sortie 2 V ; à 40 °C, sortie 3 V.	« J'ai mesuré $U=f(I)$ du module. »

1. Pour l'essai A, calculer deux quotients U/I et examiner la conclusion.
2. Calculer la résistance du modèle de B. Comparer à A puis corriger sa conclusion.
3. Pour C, identifier la grandeur d'entrée et la sortie avec leur unité. Quelle variable n'a jamais été mesurée dans ce tableau ?
4. Un camarade affirme : « un capteur ne peut jamais être ohmique ». Répondre en utilisant les conditions des essais A et B.

Correction — Éléments de correction

1. $1/0,0002 = 2/0,0004 = 5\,000\,\Omega$: modèle compatible avec les données et l'origine. 2. $1/0,0001 = 10\,000\,\Omega$, soit deux fois plus. On ne conserve pas la même R quand l'éclairement change. 3. Entrée : température en °C ; sortie : tension en V. L'intensité n'a pas été mesurée. 4. L'affirmation est trop générale : un capteur résistif peut être décrit par un modèle ohmique à entrée physique fixée dans une plage donnée. Cela n'impose pas une résistance identique sous toutes les conditions.

Observation des gestes – Activités 2 et 3

Cette grille n'atteste que les gestes effectivement observés. Codes : A = autonome ; H = avec aide ; R = à reprendre ; NO = non observé. Les calculs écrits et les QCM ne remplacent pas cette observation.

Critère observable	A	H	R	NO
--------------------	---	---	---	----

Identifie entrée et sortie du capteur et les unités

Réalise le montage hors tension à partir du schéma

Place ampèremètre en série et voltmètre en dérivation

Vérifie bornes, mode continu et calibres ; appelle avant mise sous tension

Maintient la condition lumineuse fixe pendant une série

Relève U et I réels avec leurs unités, sans inventer les valeurs

Répète une mesure pour rechercher une dérive

Construit les caractéristiques et explicite la limite du modèle

Élève/groupe : Date :

Aides apportées / suite pédagogique :

Remarque — Références de sécurité

Le cadre retenu est celui du laboratoire scolaire, avec préparation par le professeur et matériel adapté. Référence générale consultée le 22 septembre 2026 : INRS, « Prévention du risque électrique », <https://www.inrs.fr/risques/electriques/prevention-risque-electrique.html>. Les limites précises de chaque composant doivent être vérifiées dans sa notice avant le TP.