

Tension et intensité électriques en 3^e : cours, méthodes et exercices pour le brevet

3^e

Difficulté ★★

 45 min

Objectif : Mesurer et calculer en circuit

Tombe souvent au brevet

Éco-encre (N&B)

Prénom :

Date :

Compétence visée (programme cycle 4) : Énergie cinétique, circuits électriques, tension et intensité, puissance et énergie électrique.

Coach Vince te résume l'essentiel

- ▶ La tension électrique se mesure en volts, tandis que l'intensité du courant se mesure en ampères.
- ▶ Un voltmètre se branche en dérivation et un ampèremètre se branche en série : retiens cette différence sans hésiter.
- ▶ Dans un circuit, applique toujours la règle adaptée au montage avant de calculer.

AU BREVET, ON TE DEMANDE...

Tu dois reconnaître le montage, choisir la relation correcte, effectuer un calcul avec les bonnes unités et conclure par une phrase scientifique.

Type de question Analyse de schéma suivie d'un calcul à justifier, choix d'un appareil de mesure ou question de cours sur les règles des circuits.

Exemple type Un générateur de 9 V alimente deux dipôles en série. La tension aux bornes du premier dipôle vaut 2,5 V. Calcule et justifie la tension aux bornes du second dipôle.

Alerte piège Utiliser la règle du circuit en série dans un montage en dérivation, ou oublier de convertir les milliampères avant une addition.

LA LEÇON

Deux grandeurs à ne pas confondre

Un circuit électrique permet le transfert d'énergie électrique entre un générateur et des récepteurs, par exemple une lampe, un moteur ou une résistance. Pour décrire ce qui se passe dans le circuit, tu dois distinguer deux grandeurs : la tension électrique et l'intensité du courant électrique. La tension électrique, notée U , correspond à une différence d'état électrique entre deux points d'un circuit. Elle est mesurée entre les deux bornes d'un dipôle. Son unité est le volt, de symbole V. Une pile portant l'indication 4,5 V peut imposer une tension proche de 4,5 V entre ses bornes lorsqu'elle alimente un circuit adapté. L'intensité du courant électrique, notée I , décrit le débit de charges électriques qui traversent une portion de circuit. Son unité est l'ampère, de symbole A. Une intensité peut aussi être exprimée en milliampères, de symbole mA. La relation de conversion est exacte : $1 \text{ A} = 1000 \text{ mA}$. Ainsi, 0,25 A correspond à 250 mA et 80 mA correspondent à 0,080 A. Ne confonds jamais les symboles : U désigne une tension, I désigne une intensité. Une valeur comme 6 V ne peut pas être une intensité, et une valeur comme 0,30 A ne peut pas être une tension. Au brevet, l'unité fait partie de la réponse : un résultat numérique sans unité est incomplet.

Lire les grandeurs et choisir l'appareil

Grandeur mesurée	Notation et unité	Appareil	Branchement correct
Tension électrique	U , en volt (V)	Voltmètre	En dérivation, aux bornes du dipôle étudié
Intensité du courant	I , en ampère (A) ou milliampère (mA)	Ampèremètre	En série, dans la branche où circule le courant étudié

Brancher et lire un appareil sans erreur

- Pour mesurer la tension d'une lampe, place les deux bornes du voltmètre de part et d'autre de la lampe. Le voltmètre forme alors une branche parallèle à la lampe : il est en dérivation.
- Pour mesurer l'intensité qui traverse une lampe, ouvre le circuit sur le trajet du courant et insère l'ampèremètre. Le courant traverse donc successivement l'ampèremètre puis la lampe : l'appareil est en série.
- Respecte les bornes de l'appareil. La borne V ou A reçoit généralement le fil relié au côté de potentiel le plus élevé, souvent du côté de la borne positive du générateur. La borne COM reçoit l'autre fil. Si les fils sont inversés sur un appareil numérique, l'écran peut afficher une valeur négative.
- Choisis le calibre adapté. Commence par le calibre le plus élevé si tu ne connais pas l'ordre de grandeur de la mesure, puis diminue-le pour obtenir une lecture plus précise sans dépasser la limite de l'appareil.
- Lis d'abord l'unité affichée. Une lecture de 350 mA n'est pas égale à 350 A. Convertis seulement si la question demande une autre unité ou si tu dois additionner des intensités exprimées dans des unités différentes.
- Ne branche jamais un ampèremètre directement aux bornes d'un générateur dans un circuit ordinaire : cela peut créer un court-circuit. Un voltmètre, lui, se place aux bornes du dipôle dont tu veux connaître la tension.

Règles valables dans un circuit en série

Dans un circuit en série, les dipôles sont placés les uns à la suite des autres et le courant ne dispose que d'un seul chemin. Dans ce cas seulement, l'intensité est la même en tout point du circuit : $I_{\text{générateur}} = I_{\text{lampe}} = I_{\text{moteur}}$. Si plusieurs récepteurs sont associés en série dans une boucle fermée, la tension aux bornes du générateur est égale à la somme des tensions aux bornes des récepteurs : $U_{\text{générateur}} = U_1 + U_2 + \dots$. Cette relation s'applique lorsque les tensions concernent les dipôles de la même boucle et sont exprimées dans la même unité. Par exemple, si un générateur fournit 9 V à deux lampes en série et que la première lampe a une tension de 3 V, alors la seconde a une tension de 6 V, car $9 - 3 = 6$. Une tension de générateur se répartit donc entre les récepteurs en série.

Comprendre un circuit en dérivation

Dans un circuit en dérivation, aussi appelé circuit à branches, le courant peut suivre plusieurs chemins entre deux mêmes points du circuit. Chaque branche contient un ou plusieurs dipôles. Les règles ne sont pas celles du montage en série : tu dois donc reconnaître le schéma avant tout calcul. Dans un circuit en dérivation, la tension est la même aux bornes de chaque branche reliée aux mêmes deux points. Ainsi, si deux lampes sont branchées en dérivation aux bornes d'un générateur de 6 V, la tension aux bornes de chaque lampe est de 6 V. Il ne faut pas additionner ces tensions. En revanche, l'intensité fournie par le générateur est égale à la somme des intensités dans les branches : $I_{\text{générateur}} = I_{\text{branche 1}} + I_{\text{branche 2}} + \dots$. Cette règle s'applique au nœud où le courant se sépare et aux intensités mesurées dans les différentes branches. Si le générateur délivre 0,50 A et que la première branche est parcourue par 0,20 A, la seconde branche est parcourue par 0,30 A. Vérifie l'unité avant de soustraire : $0,50 \text{ A} - 0,20 \text{ A} = 0,30 \text{ A}$. Si les données sont en mA, garde les mA jusqu'à la fin ou convertis toutes les valeurs en A, mais ne mélange jamais les deux.

Ton plan de jeu pour une question de circuit

Commence par observer le schéma : repère le générateur, les dipôles, les nœuds et les branches. Écris ensuite la règle physique adaptée en toutes lettres ou avec une relation littérale. Dans un montage en série, utilise l'égalité des intensités ou l'additivité des tensions. Dans un montage en dérivation, utilise l'égalité des tensions entre branches ou l'additivité des intensités. Remplace alors les lettres par les valeurs connues, avec leurs unités. Effectue le calcul, puis rédige une phrase de conclusion précise : « La tension aux bornes de la lampe vaut 6 V » ou « L'intensité dans la branche 2 vaut 0,30 A ». Enfin, contrôle la cohérence : une intensité de branche ne peut pas dépasser l'intensité totale dans un circuit en dérivation, et une somme de tensions en série doit retrouver la tension du générateur. Cette vérification finale te fait gagner des points et sécurise ton raisonnement.

Exemples résolus

Calculer une tension dans un circuit en série

Énoncé. Un générateur de tension 12 V alimente deux lampes montées en série. La tension aux bornes de la première lampe est 5 V. Calcule la tension aux bornes de la seconde lampe.

1. Le montage est en série : la tension du générateur est égale à la somme des tensions aux bornes des deux lampes.
2. J'écris la relation : $U_{\text{générateur}} = U_{\text{lampe 1}} + U_{\text{lampe 2}}$.
3. Je remplace les valeurs : $12 = 5 + U_{\text{lampe 2}}$.
4. Je calcule : $U_{\text{lampe 2}} = 12 - 5 = 7$.

Résultat : La tension aux bornes de la seconde lampe est 7 V.

Déterminer l'intensité d'une branche

Énoncé. Un générateur alimente deux branches en dérivation. L'intensité fournie par le générateur est 450 mA. Dans la première branche, l'intensité vaut 170 mA. Calcule l'intensité dans la seconde branche.

1. Le montage est en dérivation : l'intensité du générateur est égale à la somme des intensités dans les branches.
2. J'écris la relation : $I_{\text{générateur}} = I_{\text{branche 1}} + I_{\text{branche 2}}$.
3. Je remplace les valeurs : $450 = 170 + I_{\text{branche 2}}$.
4. Je calcule : $I_{\text{branche 2}} = 450 - 170 = 280$.

Résultat : L'intensité dans la seconde branche est 280 mA.

Choisir le bon branchement

Énoncé. Tu veux mesurer la tension aux bornes d'un moteur placé dans une branche de circuit. Indique l'appareil à utiliser et explique son branchement.

1. La grandeur demandée est une tension électrique.
2. La tension se mesure avec un voltmètre.
3. Un voltmètre doit être relié aux deux bornes du dipôle étudié.

Résultat : Il faut utiliser un voltmètre branché en dérivation aux bornes du moteur.

TA SÉANCE D'ENTRAÎNEMENT

1 Identifier les grandeurs ★★★

Associe chaque grandeur à sa notation et à son unité.

1. Tension électrique
2. Intensité du courant électrique

2 Choisir l'appareil ★★★

Indique l'appareil et son branchement.

1. Mesurer la tension aux bornes d'une lampe.
2. Mesurer l'intensité qui traverse un moteur.

3 Convertir sans hésiter ★★★

Convertis les intensités dans l'unité demandée.

1. Convertis 0,075 A en mA.
2. Convertis 620 mA en A.

4 Même intensité en série ★★★

Complète les valeurs manquantes.

1. Dans un circuit en série, l'intensité mesurée avant une lampe vaut 0,18 A. L'intensité mesurée après cette lampe vaut
2. Dans un circuit en série, $I_{\text{générateur}} = 240 \text{ mA}$ et $I_{\text{moteur}} = \dots$

5 Répartir une tension ★★★

Calcule la tension demandée et rédige une conclusion.

1. Un générateur de 15 V alimente deux dipôles en série. $U_1 = 4 \text{ V}$. Calcule U_2 .

6 Comparer les tensions de branches ★★★

Réponds par vrai ou faux et justifie.

1. Deux lampes sont en dérivation aux bornes d'un générateur de 6 V. La première lampe a une tension de 6 V et la seconde de 3 V.
2. Dans un circuit en dérivation, la tension aux bornes d'une branche peut être égale à celle du générateur.

7 Additionner les intensités de branches ★★★

Calcule l'intensité manquante en justifiant par la règle adaptée.

Dans un circuit en dérivation, $I_{\text{générateur}} = 0,85 \text{ A}$. La première branche est parcourue par $0,30 \text{ A}$ et la seconde par $0,15 \text{ A}$. Calcule l'intensité dans la troisième branche.

8 Finale brevet : analyser un montage ★★★

Analyse le montage décrit et rédige une réponse justifiée.

Un générateur de 12 V alimente deux lampes en dérivation. Un ampèremètre placé avant la séparation des branches indique 500 mA . L'ampèremètre de la branche contenant la lampe 1 indique 180 mA . Donne la tension aux bornes de chaque lampe et l'intensité dans la branche de la lampe 2.

ÉVALUATION

Réponds avec une relation, un calcul lorsque nécessaire, une unité et une phrase de conclusion.

Barème : 20 points

1. Donne la notation et l'unité de la tension électrique.

/ 2

2. Indique comment brancher un voltmètre pour mesurer la tension aux bornes d'une lampe.

/ 3

3. Convertis $0,42 \text{ A}$ en mA .

/ 3

4. Dans un circuit en série, un générateur de 10 V alimente deux dipôles. $U_1 = 6,5 \text{ V}$. Calcule U_2 .

/ 4

5. Dans un circuit en dérivation, $I_{\text{générateur}} = 700 \text{ mA}$ et $I_{\text{branche 1}} = 260 \text{ mA}$. Calcule $I_{\text{branche 2}}$.

/ 4

6. Deux moteurs sont en dérivation aux bornes d'un générateur de 9 V . Justifie la tension aux bornes de chaque moteur.

/ 4

■ Les conseils de Coach Vince

La règle avant les chiffres

Au brevet, écris d'abord la relation adaptée au montage avant de remplacer par les valeurs. Ton calcul devient vérifiable et ta démarche rapporte des points.

Unité sous contrôle

Entoure mentalement l'unité de chaque donnée avant de calculer. Convertis toutes les valeurs dans la même unité, puis ajoute l'unité au résultat final.

Pour aller plus loin sur exercices-3eme.fr

- › **Toutes les fiches de Physique-chimie en 3^e** · </physique-chimie-3eme/>
- › **Le domaine « énergie » en 3^e** · </physique-chimie-3eme/energie/>
- › **Préparer le brevet (dates, épreuves, méthode)** · </brevet/>