



simulationconcours.be

Physique

Carnet d'entraînement

Tension, loi des mailles et loi⁺ d'Ohm

Électrocinétique · Mécanique 2 — des exercices calibrés
concours, du plus simple au plus retors.

44 exercices

3 niveaux

corrigés détaillés

Comment bosser ce carnet

- ✓ Lis d'abord le tutoriel : la mécanique y est expliquée pas à pas
- ✓ Fais chaque niveau en entier **avant** d'ouvrir les corrigés
- ✓ Note à côté de chaque exo : réussi, hésité ou raté — et rejoue les ratés 48 h plus tard



simulationconcours.be

scanne & continue en ligne

Sommaire

- 1 Le tutoriel — la mécanique expliquée
- 2 Les exercices Facile x15 · Moyen x15 · Difficile x14
- 3 Les corrigés détaillés exercice par exercice

Le tutoriel

Ce document est un **carnet d'exercices** : on t'explique d'abord la mécanique, puis tu la travailles sur 44 exercices classés en trois niveaux. Les corrigés détaillés t'attendent en deuxième partie, après la page « Corrigés » — pas avant de l'avoir mérité.

babel

À RETENIR tension (différence de potentiel) et voltmètre

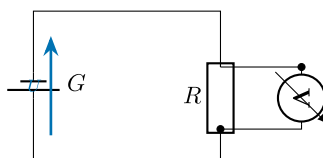
Aux bornes d'un dipôle, la **tension** (ou différence de potentiel, d.d.p.) est $U = V_A - V_B$, en **volts** (V).
On la mesure avec un **voltmètre**, toujours branché **en parallèle** (en dérivation) aux bornes du dipôle.

À RETENIR loi des mailles (deuxième loi de Kirchhoff)

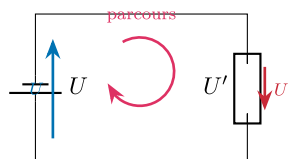
Une **maille** est un chemin fermé. La somme des tensions le long d'une maille est **nulle** :

$$\sum_{\text{maille}} U = 0$$

On choisit un *sens de parcours* : les tensions fléchées *dans* ce sens comptent +, celles en sens contraire comptent −.



Voltmètre **en parallèle** sur R .



$$\text{Maille : } +U - U' = 0 \Rightarrow U = U'.$$

À RETENIR *additivité des tensions selon le montage*

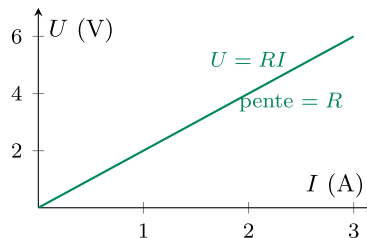
- **En série** : les tensions s'ajoutent, $U = U_1 + U_2 + \dots + U_n$.
- **En parallèle** : les tensions sont égales, $U = U_1 = U_2 = \dots = U_n$.

À RETENIR *loi d'Ohm et caractéristique*

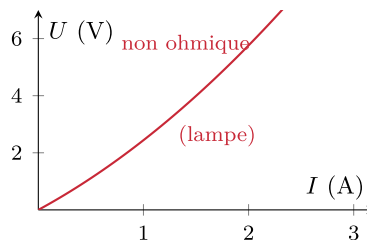
Pour un conducteur **ohmique** de résistance R :

$$\boxed{U = RI} \iff I = \frac{U}{R}.$$

Sa **caractéristique** $U = f(I)$ est une droite passant par l'origine, de pente R . Un dipôle **non ohmique** (lampe à filament) a une caractéristique *courbe* : le rapport U/I n'est pas constant.



Ohmique : droite par l'origine.



Non ohmique : U/I croît avec I .

MÉTHODE *appliquer la loi des mailles*

- 1 Choisir la maille (chemin fermé) et un sens de parcours.
- 2 Tension fléchée *dans* le sens du parcours : signe + ; en sens contraire : signe –.
- 3 Écrire $\sum U = 0$, puis isoler l'inconnue.

PIÈGE *deux confusions classiques*

Appareils : ampèremètre **en série**, voltmètre **en parallèle** (ne pas inverser). **Ohmique** : la caractéristique doit être une droite *passant par l'origine* ; une droite qui ne passe pas par l'origine, ou une courbe, n'est *pas* ohmique.

Les exercices

FACILE 15 exercices

Exo 1 loi d'Ohm : trouver la tension

Une résistance $R = 20\ \Omega$ est traversée par un courant $I = 0.3\ \text{A}$. Calcule la tension U à ses bornes.

Exo 2 loi d'Ohm : trouver l'intensité

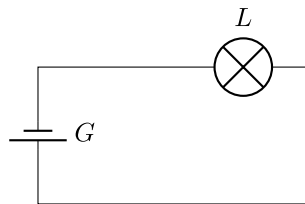
On applique une tension $U = 12\ \text{V}$ aux bornes d'une résistance $R = 40\ \Omega$. Quelle intensité I la traverse ?

Exo 3 loi d'Ohm : déduire la résistance

Un dipôle ohmique soumis à une tension $U = 9\ \text{V}$ est parcouru par un courant $I = 0.5\ \text{A}$. Quelle est sa résistance R ?

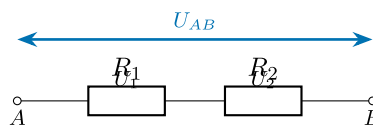
Exo 4 brancher un voltmètre

On veut mesurer la tension aux bornes de la lampe L du circuit ci-dessous. Faut-il brancher le voltmètre **en série** ou **en parallèle** avec L ? Et un ampèremètre, comment se branche-t-il ?



Exo 5 additivité des tensions en série

Deux résistances R_1 et R_2 sont en série. On mesure $U_1 = 4\ \text{V}$ aux bornes de R_1 et $U_2 = 6\ \text{V}$ aux bornes de R_2 . Quelle est la tension U_{AB} aux bornes de l'ensemble ?



Exo 6 loi d'Ohm avec des sous-multiples

Une résistance $R = 2\ \text{k}\Omega$ est parcourue par un courant $I = 5\ \text{mA}$. Calcule la tension U à ses bornes (pense à convertir en unités de base).

Exo 7 différence de potentiel

Dans un circuit, le potentiel du point A vaut $V_A = 12\ \text{V}$ et celui du point B vaut $V_B = 4\ \text{V}$.

a)

Calcule la tension $U_{AB} = V_A - V_B$.

b)

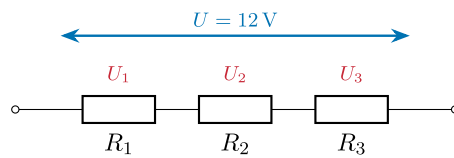
Que vaut la tension U_{BA} mesurée en sens inverse ?

Exo 8 loi d'Ohm : intensité en milliampères

On applique une tension $U = 6 \text{ V}$ aux bornes d'une résistance $R = 300 \Omega$. Quelle est l'intensité I du courant, exprimée en milliampères ?

Exo 9 retrouver une tension dans un montage série

Trois résistances sont branchées en série aux bornes d'un générateur qui délivre $U = 12 \text{ V}$. On mesure $U_1 = 3 \text{ V}$ et $U_2 = 4 \text{ V}$. Détermine la tension U_3 aux bornes de la troisième.



Exo 10 tensions égales en dérivation

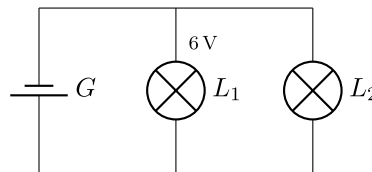
Deux lampes L_1 et L_2 sont branchées **en parallèle** (en dérivation) aux bornes d'un générateur. Un voltmètre placé aux bornes de L_1 indique 6 V .

a)

Quelle est la tension aux bornes de L_2 ?

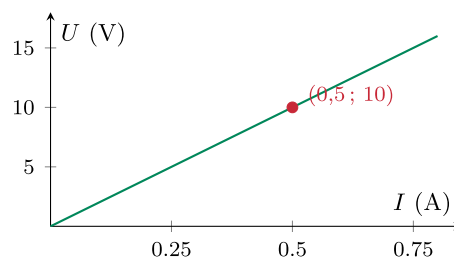
b)

Quelle est la tension délivrée par le générateur ?



Exo 11 résistance à partir d'une caractéristique

La caractéristique $U = f(I)$ d'un conducteur ohmique est la droite ci-dessous ; elle passe par l'origine et par le point $(0.5 \text{ A}, 10 \text{ V})$. Détermine sa résistance R .



Exo 12 ce dipôle est-il ohmique ?

On relève deux points de la caractéristique d'un dipôle : $(1 \text{ A}, 2 \text{ V})$ et $(3 \text{ A}, 6 \text{ V})$.

a)

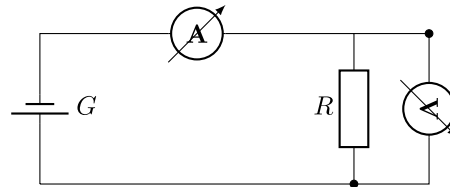
Calcule le rapport U/I en chacun des deux points.

b)

Ce dipôle est-il ohmique ? Si oui, donne sa résistance.

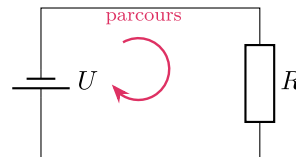
Exo 13 déduire une résistance d'une mesure

Dans le montage ci-dessous, un ampèremètre indique $I = 0.15 \text{ A}$ et un voltmètre placé aux bornes de la résistance indique $U = 4.5 \text{ V}$. Quelle est la valeur de R ?



Exo 14 toute la tension pour une seule résistance

Un générateur qui délivre $U = 9 \text{ V}$ alimente une unique résistance R dans un circuit fermé. En appliquant la loi des mailles, quelle est la tension U_R aux bornes de R ?



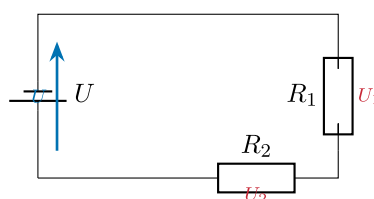
Exo 15 la tension aux bornes d'un fil idéal

Un fil de connexion est supposé *parfait*: sa résistance est négligeable ($R \approx 0 \Omega$). Il est parcouru par un courant $I = 2 \text{ A}$. Quelle est la tension U à ses bornes ?

MOYEN 15 exercices

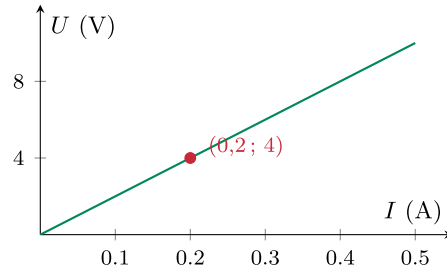
Exo 1 loi des mailles : tension manquante

Dans le circuit fermé ci-dessous, le générateur impose $U = 12 \text{ V}$. On mesure $U_1 = 5 \text{ V}$ aux bornes de R_1 . Détermine la tension U_2 aux bornes de R_2 .



Exo 2 lire une caractéristique

La caractéristique $U = f(I)$ d'un dipôle est tracée ci-dessous ; c'est une droite qui passe par l'origine et par le point $(0.2 \text{ A}, 4 \text{ V})$.



a)

Ce dipôle est-il ohmique ? Justifie.

b)

Détermine sa résistance R .

Exo 3 tensions dans un circuit série

Un courant $I = 0.4 \text{ A}$ traverse l'association série de $R_1 = 10 \Omega$ et $R_2 = 15 \Omega$.

a)

Calcule les tensions U_1 et U_2 aux bornes de chaque résistance.

b)

En déduire la tension totale U_{AB} , et vérifie qu'elle vaut $R_{eq}I$ avec $R_{eq} = R_1 + R_2$.

Exo 4 du voltmètre à l'intensité

Un voltmètre branché aux bornes d'une résistance $R = 30 \Omega$ indique 6 V .

a)

Quelle intensité traverse la résistance ?

b)

Que devrait indiquer un ampèremètre placé en série avec cette résistance ?

Exo 5 qui prend la plus grande tension ?

Dans une maille unique, un générateur alimente deux résistances R_1 et R_2 montées **en série**, avec $R_1 < R_2$. Le même courant I les traverse. Compare les tensions U_1 et U_2 à leurs bornes, et justifie par la loi d'Ohm.

Exo 6 pont diviseur de tension

Un générateur idéal de tension $E = 12 \text{ V}$ alimente deux résistances en série, $R_1 = 2 \text{ k}\Omega$ et $R_2 = 4 \text{ k}\Omega$.

a)

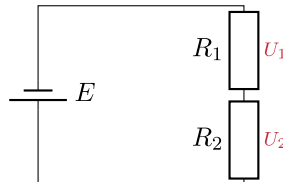
Calcule l'intensité I du courant dans la maille.

b)

En déduire les tensions U_1 et U_2 aux bornes de R_1 et R_2 .

c)

Vérifie que $U_1 + U_2 = E$.



Exo 7 loi des mailles : écrire puis résoudre

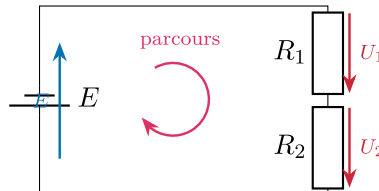
Dans la maille ci-dessous, on a choisi le sens de parcours indiqué. Le générateur impose $E = 15 \text{ V}$ et on mesure $U_1 = 9 \text{ V}$ aux bornes de R_1 .

a)

Écris la loi des mailles $\sum U = 0$ en respectant les signes.

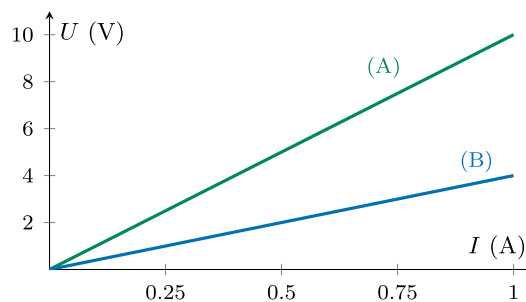
b)

En déduire la tension U_2 aux bornes de R_2 .



Exo 8 comparer deux résistances sur un graphique

On trace les caractéristiques $U = f(I)$ de deux conducteurs ohmiques (A) et (B), toutes deux des droites passant par l'origine.



a)

Classe les résistances R_A et R_B par ordre croissant. Justifie.

b)

Calcule R_A et R_B (lis les pentes).

c)

Sous une même tension $U = 4 \text{ V}$, lequel des deux conducteurs est traversé par le courant le plus intense ?

Exo 9 potentiels le long d'un circuit

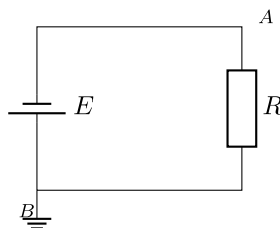
Dans le circuit ci-dessous, on choisit le point B comme **masse** : $V_B = 0 \text{ V}$. Le générateur impose une tension $E = 12 \text{ V}$, et une résistance R reliant A à B est traversée par $I = 0.4 \text{ A}$.

a)

Quel est le potentiel V_A du point A ?

b)

Quelle est la tension $U_R = V_A - V_B$ aux bornes de R , et quelle est la valeur de R ?



Exo 10 une résistance court-circuitée

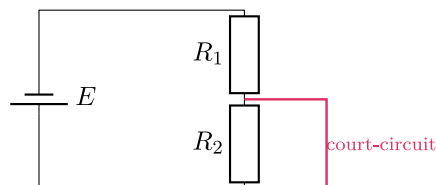
Dans le circuit ci-dessous, un fil de résistance négligeable (un « court-circuit ») a été branché directement aux bornes de la résistance R_2 .

a)

Quelle est la tension U_2 aux bornes de R_2 ? Justifie avec la loi d'Ohm.

b)

Le générateur imposant $E = 10 \text{ V}$, quelle tension se retrouve aux bornes de R_1 ?



Exo 11 même tension, courants différents

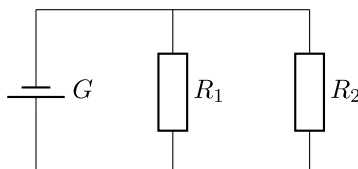
Deux résistances $R_1 = 20 \Omega$ et $R_2 = 60 \Omega$ sont montées **en parallèle** aux bornes d'un générateur. La branche de R_1 est parcourue par $I_1 = 0.30 \text{ A}$.

a)

Quelle est la tension U commune aux deux branches ?

b)

En déduire l'intensité I_2 dans la branche de R_2 .



Exo 12 deux piles en série (montage additif)

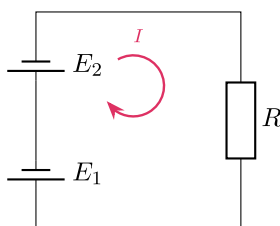
Deux piles idéales $E_1 = 4.5 \text{ V}$ et $E_2 = 1.5 \text{ V}$ sont branchées **dans le même sens** (elles s'ajoutent), en série avec une résistance $R = 30 \Omega$.

a)

Écris la loi des mailles et calcule l'intensité I du courant.

b)

En déduire la tension U_R aux bornes de R .



Exo 13 exploiter un tableau de mesures

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

$I \text{ (A)}$	0,10	0,20	0,30	0,40
$U \text{ (V)}$	1,5	3,0	4,5	6,0

a)

Le dipôle est-il ohmique ? Justifie en calculant U/I .

b)

Détermine sa résistance R .

Exo 14 retrouver une résistance par la tension

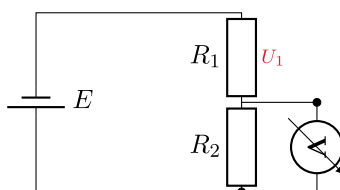
Un générateur $E = 12 \text{ V}$ alimente $R_1 = 100 \Omega$ en série avec une résistance inconnue R_2 . Un voltmètre aux bornes de R_2 indique $U_2 = 8 \text{ V}$.

a)

Détermine la tension U_1 aux bornes de R_1 , puis l'intensité I du courant.

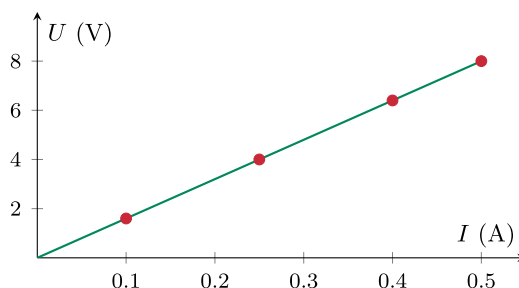
b)

En déduire la valeur de R_2 .



Exo 15 caractéristique relevée point par point

Pour différents réglages d'un générateur, on mesure l'intensité I traversant un dipôle et la tension U à ses bornes. Les points obtenus sont alignés sur une droite passant par l'origine :



a)

Le dipôle est-il ohmique ? Justifie.

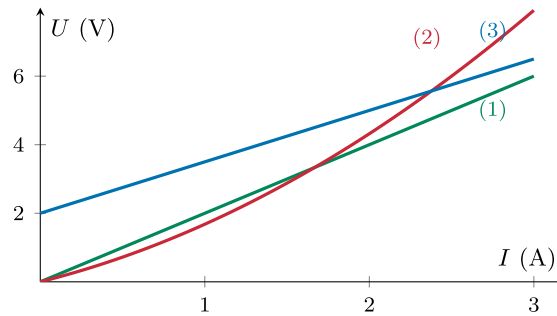
b)

Détermine sa résistance à partir du point $(0.5 \text{ A}, 8 \text{ V})$.

DIFFICILE 14 exercices

Exo 1 trois caractéristiques : lequel suit la loi d'Ohm ?

On relève la caractéristique $U = f(I)$ de trois conducteurs (1), (2) et (3) :



a)

Lequel des trois conducteurs suit la loi d'Ohm ? Justifie.

b)

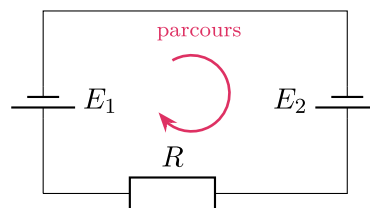
Détermine la résistance de ce conducteur ohmique.

c)

Vrai ou faux : « le conducteur (3) est ohmique car sa caractéristique est une droite. »

Exo 2 loi des mailles avec deux sources

La maille ci-dessous contient deux sources idéales branchées **en opposition**, $E_1 = 9\text{ V}$ et $E_2 = 3\text{ V}$, et une résistance $R = 2\ \Omega$.



a)

Écris la loi des mailles pour ce circuit.

b)

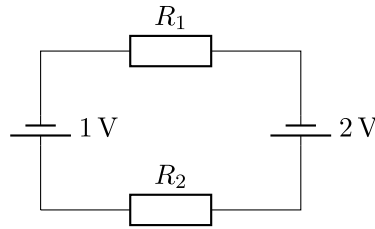
Calcule le courant I qui circule.

c)

En déduire la tension aux bornes de R .

Exo 3 même courant, quelle tension ?

Dans la maille unique ci-dessous, deux sources (1 V et 2 V) alimentent deux résistances R_1 et R_2 **en série**, avec $R_1 < R_2$. On note U_1 et U_2 les valeurs absolues des tensions aux bornes de R_1 et R_2 .



Laquelle des relations est correcte : $U_1 < U_2$, $U_1 = U_2$, ou $U_1 > U_2$? Justifie.

Exo 4 la lampe : une résistance qui change

On relève deux points de la caractéristique d'une lampe à filament : $(I_1 = 0.5 \text{ A}, U_1 = 2 \text{ V})$ et $(I_2 = 1 \text{ A}, U_2 = 6 \text{ V})$.

a)

Calcule le rapport U/I en chacun des deux points.

b)

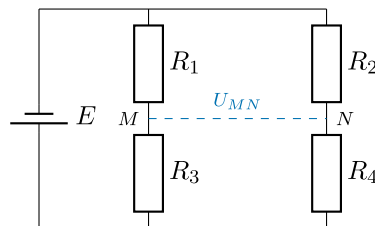
La lampe est-elle un dipôle ohmique ? Justifie.

c)

Interprète physiquement l'évolution de ce rapport.

Exo 5 pont de résistances : tension entre deux points milieux

Deux branches sont placées en parallèle entre les bornes d'un générateur $E = 12 \text{ V}$. La première contient $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$ (haut) et $R_3 = 2 \text{ k}\Omega$ (bas), reliées au point milieu M ; la seconde contient $R_2 = 2 \text{ k}\Omega$ (haut) et $R_4 = 4 \text{ k}\Omega$ (bas), reliées au point milieu N . On admet qu'aucun courant ne circule entre M et N .



On prend le pôle — du générateur (en bas) comme masse : $V = 0 \text{ V}$ en bas, $V = 12 \text{ V}$ en haut.

a)

Chaque branche est un diviseur de tension. Calcule le potentiel V_M (tension aux bornes de R_3).

b)

Calcule de même V_N (tension aux bornes de R_4).

c)

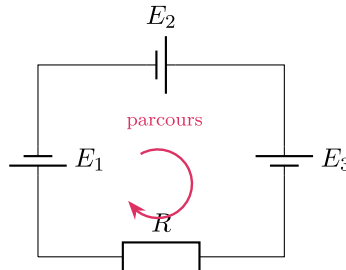
En déduire la tension $U_{MN} = V_M - V_N$.

d)

À quelle condition sur R_1, R_2, R_3, R_4 la tension U_{MN} serait-elle nulle (pont équilibré) ? Ce pont l'est-il ?

Exo 6 loi des mailles avec trois sources

La maille ci-dessous contient trois sources idéales et une résistance $R = 5\ \Omega$. En suivant le sens de parcours indiqué, les sources $E_1 = 12\ \text{V}$ et $E_3 = 4\ \text{V}$ sont orientées *dans* le sens du parcours, tandis que $E_2 = 6\ \text{V}$ est en *opposition*.



a)

Écris la loi des mailles pour ce circuit (en respectant les signes).

b)

Calcule l'intensité I du courant.

c)

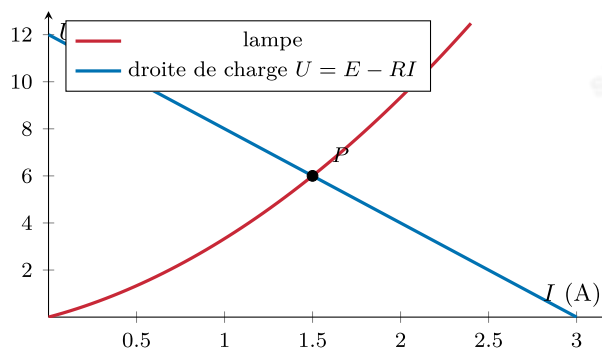
En déduire la tension U_R aux bornes de R .

d)

Interprète le signe de I et le rôle de E_2 .

Exo 7 point de fonctionnement d'une lampe

Une lampe (dipôle non ohmique) a la caractéristique $U = f(I)$ tracée ci-dessous. On la branche en série avec une résistance $R = 4\ \Omega$ et un générateur idéal $E = 12\ \text{V}$.



a)

Justifie que, dans ce circuit série, la tension de la lampe vérifie $U = E - RI$ (droite de charge).

b)

Le point de fonctionnement P est l'intersection des deux courbes. Lis ses coordonnées.

c)

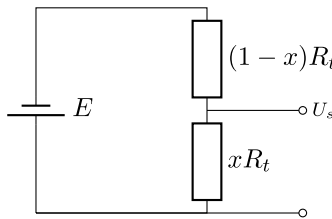
En déduire la tension aux bornes de la lampe et le courant qui la traverse.

d)

Quelle est la « résistance apparente » U/I de la lampe en ce point ?

Exo 8 diviseur réglable (potentiomètre)

Un potentiomètre est une résistance totale $R_t = 10 \text{ k}\Omega$ munie d'un curseur qui la partage en deux parties : une partie basse $x R_t$ (entre la sortie et la masse) et une partie haute $(1 - x) R_t$, où $x \in [0, 1]$ repère la position du curseur. L'ensemble est alimenté sous $E = 12 \text{ V}$; la tension de sortie U_s est prise aux bornes de la partie basse (aucun courant n'est prélevé à la sortie).



a)

Exprime U_s en fonction de E et de x (formule du diviseur de tension).

b)

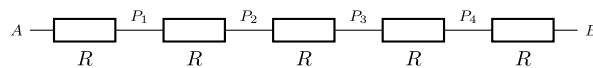
Quelle valeur de x donne $U_s = 3 \text{ V}$?

c)

Entre quelles valeurs U_s peut-il varier lorsque le curseur balaie toute la piste ?

Exo 9 chaîne de résistances identiques (prises de tension)

Cinq résistances identiques $R = 100 \Omega$ sont branchées en série entre un point A (potentiel $V_A = 10 \text{ V}$) et la masse B ($V_B = 0 \text{ V}$). On note P_1, P_2, P_3, P_4 les nœuds intermédiaires, de A vers B .



a)

Quelle est l'intensité I du courant dans la chaîne ?

b)

Quelle est la tension aux bornes de chaque résistance ?

c)

En déduire les potentiels $V_{P_1}, V_{P_2}, V_{P_3}, V_{P_4}$.

d)

Que vaut la tension $U_{P_1 P_3} = V_{P_1} - V_{P_3}$?

Exo 10 un dipôle non ohmique : deux façons de parler de « résistance »

La caractéristique d'un dipôle passe par l'origine et par les points suivants :

I (A)	0,5	1,0	2,0
U (V)	1,0	3,0	10,0

a)

Calcule la « résistance statique » $R = U/I$ en chacun des trois points.

b)

Ce dipôle est-il ohmique ? Justifie.

c)

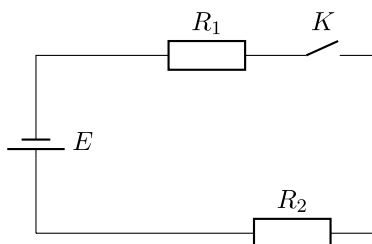
Calcule la « pente » $\Delta U / \Delta I$ entre les points $I = 1 \text{ A}$ et $I = 2 \text{ A}$, et compare-la à la résistance statique en $I = 2 \text{ A}$.

d)

Interprète : dans quel sens évolue l'opposition au courant quand I augmente ?

Exo 11 tension aux bornes d'un interrupteur ouvert

Dans le circuit ci-dessous : générateur $E = 6 \text{ V}$, deux résistances $R_1 = 20 \Omega$ et $R_2 = 40 \Omega$ en série, et un interrupteur K . On ouvre K .



a)

Quelle est l'intensité I du courant lorsque K est ouvert ?

b)

En déduire les tensions U_1 et U_2 aux bornes de R_1 et R_2 .

c)

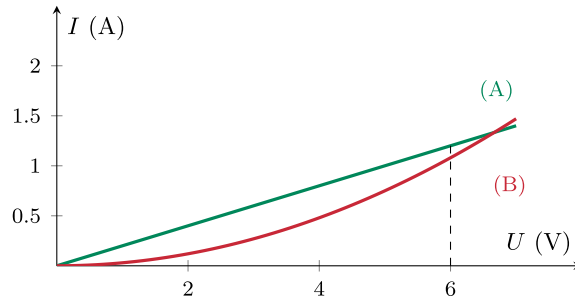
À l'aide de la loi des mailles, détermine la tension U_K aux bornes de l'interrupteur ouvert.

d)

Commente : où se retrouve la tension du générateur ?

Exo 12 deux dipôles en parallèle : lire les courants

Deux dipôles (A) et (B) sont branchés **en parallèle** sous une tension commune $U = 6 \text{ V}$. Leurs caractéristiques $I = f(U)$ (courant en fonction de la tension) sont tracées ci-dessous : (A) est une droite passant par l'origine, (B) est une courbe.



a)

Calcule (ou lis) le courant I_A dans (A) et I_B dans (B) sous $U = 6 \text{ V}$.

b)

Quel est le courant total débité par le générateur ?

c)

Lequel des deux dipôles est ohmique ? Donne sa résistance.

Exo 13 dimensionner un diviseur de tension

On veut fabriquer, à partir d'une source $E = 15 \text{ V}$, un diviseur (deux résistances R_1 en haut et R_2 en bas, en série) qui fournit une tension de sortie $U_s = 5 \text{ V}$ aux bornes de R_2 . On impose de plus que le courant dans la maille soit $I = 1 \text{ mA}$.

a)

Quelle est la résistance totale $R_1 + R_2$?

b)

Détermine R_2 (à partir de U_s et I).

c)

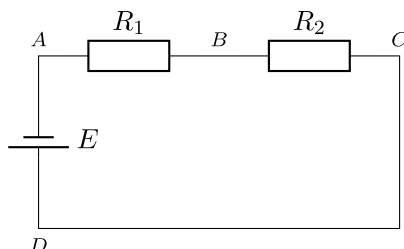
En déduire R_1 .

d)

Vérifie ton résultat avec la formule du diviseur $U_s = E \frac{R_2}{R_1 + R_2}$.

Exo 14 la tension ne dépend pas du chemin suivi

Dans le circuit ci-dessous, le générateur idéal impose $E = 9\text{ V}$ entre A et D , et deux résistances $R_1 = 10\ \Omega$ et $R_2 = 20\ \Omega$ sont en série sur la branche supérieure. Le fil reliant C à D est idéal.



- Calcule l'intensité I du courant, puis les tensions U_1 et U_2 .
- Calcule la tension $U_{AC} = V_A - V_C$ en suivant la branche supérieure ($A \rightarrow B \rightarrow C$).
- Calcule U_{AC} en suivant l'autre chemin ($A \rightarrow D \rightarrow C$), sachant que le fil $C - D$ est idéal.
- Que constates-tu ? Quelle propriété du potentiel électrique cela illustre-t-il ?



DEUXIÈME PARTIE

Corrigés

Chaque exercice repris pas à pas, niveau par niveau.
Compare ta démarche, pas seulement ton résultat.





Une seconde – avant d'ouvrir le corrigé...



Si ce carnet t'aide, rends-nous la pareille : parle de simulationconcours.be à quelqu'un qui prépare le concours. C'est comme ça qu'on peut continuer.

Ce qu'on a préparé pour toi

- ✓ Ce carnet en interactif, avec correction en un clic
- ✓ Les cours complets, chapitre par chapitre – gratuits
- ✓ 3100 QCM type concours, corrigés et expliqués
- ✓ Des fiches de révision à imprimer

Tous les jeudis : simulation du concours en ligne

En conditions réelles – chrono, QCM type concours et score immédiat.



Rejoins-nous sur simulationconcours.be

scanne le QR ou tape l'adresse – puis reviens vérifier tes réponses

Les corrigés

FACILE 15 exercices**Exo 1** loi d'Ohm : trouver la tensionLoi d'Ohm $U = R I$:

$$U = R I = 20 \times 0,3 = 6 \text{ V.}$$

Exo 2 loi d'Ohm : trouver l'intensité

$$I = \frac{U}{R} = \frac{12}{40} = 0.3 \text{ A.}$$

Exo 3 loi d'Ohm : déduire la résistance

$$R = \frac{U}{I} = \frac{9}{0,5} = 18 \Omega.$$

Exo 4 brancher un voltmètre

Le voltmètre se branche **en parallèle** (en dérivation) aux bornes de L : il mesure la différence de potentiel entre les deux bornes. Un ampèremètre, lui, se branche **en série** (le courant doit le traverser) pour mesurer l'intensité.

Exo 5 additivité des tensions en série

En série, les tensions s'ajoutent (loi des mailles) :

$$U_{AB} = U_1 + U_2 = 4 + 6 = 10 \text{ V.}$$

Exo 6 loi d'Ohm avec des sous-multiplesConversions : $R = 2 \text{ k}\Omega = 2000 \Omega$ et $I = 5 \text{ mA} = 0.005 \text{ A}$.

$$U = R I = 2000 \times 0,005 = 10 \text{ V.}$$

Exo 7 différence de potentiel**a)**

$$U_{AB} = V_A - V_B = 12 - 4 = 8 \text{ V.}$$

b)

$$U_{BA} = V_B - V_A = -U_{AB} = -8 \text{ V} : \text{inverser les bornes change le signe de la tension.}$$

loi d'Ohm : intensité en milliampères

Exo 8

$$I = \frac{U}{R} = \frac{6}{300} = 0.02 \text{ A} = 20 \text{ mA}.$$

Exo 9 retrouver une tension dans un montage série

En série, les tensions s'ajoutent (loi des mailles) : $U = U_1 + U_2 + U_3$. Donc

$$U_3 = U - U_1 - U_2 = 12 - 3 - 4 = 5 \text{ V}.$$

Exo 10 tensions égales en dérivation

a)

En parallèle, toutes les branches ont la *même* tension : $U_{L_2} = U_{L_1} = 6 \text{ V}$.

b)

Les deux lampes sont directement aux bornes du générateur : il délivre lui aussi 6 V .

Exo 11 résistance à partir d'une caractéristique

La pente de la caractéristique d'un dipôle ohmique est sa résistance :

$$R = \frac{U}{I} = \frac{10}{0,5} = 20 \Omega.$$

Exo 12 ce dipôle est-il ohmique ?

a)

$$\frac{2}{1} = 2 \Omega \text{ et } \frac{6}{3} = 2 \Omega.$$

b)

Le rapport U/I est *constant*, donc le dipôle est **ohmique**, de résistance $R = 2 \Omega$.

Exo 13 déduire une résistance d'une mesure

$$R = \frac{U}{I} = \frac{4,5}{0,15} = 30 \Omega.$$

Exo 14 toute la tension pour une seule résistance

La maille ne contient que le générateur et R . La loi des mailles $\sum U = 0$ donne $U - U_R = 0$, soit

$$U_R = U = 9 \text{ V}.$$

Toute la tension du générateur se retrouve aux bornes de l'unique résistance.

Exo 15 la tension aux bornes d'un fil idéal

Loi d'Ohm : $U = RI = 0 \times 2 = 0 \text{ V}$. Un fil idéal (résistance nulle) ne « consomme » aucune tension : deux points reliés par un tel fil sont au *même* potentiel.

MOYEN 15 exercices

Exo 1 loi des mailles : tension manquante

Le générateur et les deux résistances forment une maille. En série, les tensions des récepteurs s'ajoutent et égalent celle du générateur : $U = U_1 + U_2$. Donc

$$U_2 = U - U_1 = 12 - 5 = 7 \text{ V}.$$

Exo 2 lire une caractéristique

a)

Oui, il est ohmique : la caractéristique $U = f(I)$ est une droite *passant par l'origine*, donc U/I est constant.

b)

La pente vaut la résistance :

$$R = \frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{4}{0,2} = 20 \Omega.$$

Exo 3 tensions dans un circuit série

a)

$$U_1 = R_1 I = 10 \times 0,4 = 4 \text{ V} ; U_2 = R_2 I = 15 \times 0,4 = 6 \text{ V}.$$

b)

$$U_{AB} = U_1 + U_2 = 4 + 6 = 10 \text{ V}. \text{ Or } R_{\text{eq}} = R_1 + R_2 = 25 \Omega \text{ et } R_{\text{eq}} I = 25 \times 0,4 = 10 \text{ V} : \text{cohérent.}$$

Exo 4 du voltmètre à l'intensité

a)

$$I = \frac{U}{R} = \frac{6}{30} = 0,2 \text{ A}.$$

b)

L'ampèremètre en série lirait la même intensité, soit 0.2 A (l'intensité est la même tout le long d'une branche série).

Exo 5 qui prend la plus grande tension ?

En série, l'intensité I est *la même* dans les deux résistances. La loi d'Ohm donne $U_1 = R_1 I$ et $U_2 = R_2 I$: à même I , la tension est proportionnelle à la résistance. Comme $R_1 < R_2$:

$$U_1 < U_2.$$

C'est donc la **plus grande résistance qui prend la plus grande tension**.

Exo 6 pont diviseur de tension

a)

$$R_1 + R_2 = 6 \text{ k}\Omega = 6000 \Omega, \text{ donc } I = \frac{E}{R_1 + R_2} = \frac{12}{6000} = 2 \times 10^{-3} \text{ A} = 2 \text{ mA}.$$

b)

$$U_1 = R_1 I = 2000 \times 0,002 = 4 \text{ V}; U_2 = R_2 I = 4000 \times 0,002 = 8 \text{ V}.$$

c)

$$U_1 + U_2 = 4 + 8 = 12 \text{ V} = E. \text{ La plus grande résistance prend la plus grande tension.}$$

Exo 7 loi des mailles : écrire puis résoudre

a)

En suivant le parcours, la tension E du générateur est comptée + et les tensions U_1, U_2 (fléchées en sens contraire du parcours) sont comptées − :

$$+E - U_1 - U_2 = 0.$$

b)

$$U_2 = E - U_1 = 15 - 9 = 6 \text{ V}.$$

Exo 8 comparer deux résistances sur un graphique

a)

La résistance est la *pente* de la caractéristique. (A) est plus pentue que (B), donc $R_B < R_A$.

b)

$$R_A = \frac{10}{1} = 10 \Omega; R_B = \frac{4}{1} = 4 \Omega.$$

c)

À tension imposée, $I = U/R$: la plus *petite* résistance laisse passer le plus grand courant. $I_A = \frac{4}{10} = 0.4 \text{ A}$, $I_B = \frac{4}{4} = 1 \text{ A}$: c'est **(B)**.

Exo 9 potentiels le long d'un circuit

a)

Le générateur maintient entre ses bornes $E = V_A - V_B$. Avec $V_B = 0$: $V_A = E = 12 \text{ V}$.

b)

$U_R = V_A - V_B = 12 - 0 = 12 \text{ V}$ (toute la tension est aux bornes de R), et $R = \frac{U_R}{I} = \frac{12}{0,4} = 30 \Omega$.

Exo 10 une résistance court-circuitée

a)

Le fil idéal impose la même tension à ses bornes, soit 0 V (loi d'Ohm avec $R = 0$). Comme il est en parallèle sur R_2 , on a $U_2 = 0 \text{ V}$: la résistance R_2 est « court-circuitée ».

b)

Loi des mailles : $E = U_1 + U_2$, donc $U_1 = E - U_2 = 10 - 0 = 10 \text{ V}$. Toute la tension se reporte sur R_1 .

Exo 11 même tension, courants différents

a)

En parallèle, la tension est la même sur chaque branche : $U = R_1 I_1 = 20 \times 0,30 = 6 \text{ V}$.

b)

$I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{6}{60} = 0.1 \text{ A}$. À *même* tension, la plus grande résistance est traversée par le plus petit courant.

Exo 12 deux piles en série (montage additif)

a)

Les deux piles sont dans le même sens : leurs tensions s'ajoutent. La loi des mailles donne

$$E_1 + E_2 - R I = 0 \Rightarrow I = \frac{E_1 + E_2}{R} = \frac{4,5 + 1,5}{30} = 0.2 \text{ A}.$$

b)

$U_R = R I = 30 \times 0,2 = 6 \text{ V} = E_1 + E_2$: toute la tension des piles est aux bornes de R .

Exo 13 exploiter un tableau de mesures

a)

Pour chaque colonne, $\frac{U}{I} = \frac{1,5}{0,10} = \frac{3,0}{0,20} = \frac{4,5}{0,30} = \frac{6,0}{0,40} = 15 \Omega$. Le rapport est *constant* : le dipôle est **ohmique**.

b)

Sa résistance est cette valeur commune : $R = 15 \Omega$.

Exo 14 retrouver une résistance par la tension

a)

Loi des mailles : $U_1 = E - U_2 = 12 - 8 = 4 \text{ V}$. Le même courant traverse R_1 et R_2 (série) : $I = \frac{U_1}{R_1} = \frac{4}{100} = 0,04 \text{ A}$.

b)

$$R_2 = \frac{U_2}{I} = \frac{8}{0,04} = 200 \Omega.$$

Exo 15 caractéristique relevée point par point

a)

Les points sont alignés sur une *droite passant par l'origine* : U/I est constant, donc le dipôle est **ohmique**.

b)

$$R = \frac{U}{I} = \frac{8}{0,5} = 16 \Omega \text{ (c'est la pente de la droite).}$$

DIFFICILE 14 exercices

Exo 1 trois caractéristiques : lequel suit la loi d'Ohm ?

a)

Le conducteur (1) : sa caractéristique est une droite *passant par l'origine*, donc U/I est constant (loi d'Ohm). (2) est une courbe (non ohmique) ; (3) est une droite mais qui *ne passe pas par l'origine*.

b)

Pente de (1) : elle passe par (2 A, 4 V), donc $R = \frac{4}{2} = 2 \Omega$.

c)

Faux. Une droite ne suffit pas : pour être ohmique, elle doit *passer par l'origine*. Celle de (3) a une ordonnée à l'origine non nulle, donc U/I n'est pas constant.

Exo 2 loi des mailles avec deux sources

a)

En parcourant la maille, E_1 est motrice (+), E_2 est en opposition (−) et R subit une chute $U_R = RI$:

$$E_1 - E_2 - RI = 0.$$

b)

$$I = \frac{E_1 - E_2}{R} = \frac{9 - 3}{2} = 3 \text{ A.}$$

c)

$$U_R = RI = 2 \times 3 = 6 \text{ V.}$$

Exo 3 même courant, quelle tension ?

Les deux résistances sont en série : elles sont traversées par le *même* courant I . La loi d'Ohm donne $U_1 = R_1 I$ et $U_2 = R_2 I$, donc à même I la tension est proportionnelle à la résistance. Comme $R_1 < R_2$:

$$U_1 < U_2.$$

(Les valeurs 1 V et 2 V des sources ne servent qu'à fixer le courant ; elles n'inversent pas cette comparaison.)

Exo 4 la lampe : une résistance qui change

a)

$$\text{Point 1 : } \frac{U_1}{I_1} = \frac{2}{0,5} = 4 \Omega. \text{ Point 2 : } \frac{U_2}{I_2} = \frac{6}{1} = 6 \Omega.$$

b)

Non : le rapport U/I n'est pas constant (4Ω puis 6Ω), donc la lampe n'est pas ohmique.

c)

Quand I augmente, le filament chauffe ; or la résistance d'un métal *croît* avec la température. La « résistance » de la lampe augmente donc avec l'intensité : sa caractéristique s'incurve vers le haut.

Exo 5 pont de résistances : tension entre deux points milieux

a)

Dans la branche 1 (diviseur), V_M est la tension aux bornes de R_3 :

$$V_M = E \frac{R_3}{R_1 + R_3} = 12 \times \frac{2}{1 + 2} = 8 \text{ V.}$$

b)

De même dans la branche 2 :

$$V_N = E \frac{R_4}{R_2 + R_4} = 12 \times \frac{4}{2 + 4} = 8 \text{ V.}$$

c)

$$U_{MN} = V_M - V_N = 8 - 8 = 0 \text{ V.}$$

d)

$U_{MN} = 0$ équivaut à $\frac{R_3}{R_1 + R_3} = \frac{R_4}{R_2 + R_4}$, c'est-à-dire $R_1 R_4 = R_2 R_3$. Ici $1 \times 4 = 2 \times 2$: le pont est **équilibré**, ce que confirme $U_{MN} = 0$.

Exo 6 loi des mailles avec trois sources

a)

Sources dans le sens du parcours comptées +, en opposition –, et chute ohmique $-RI$:

$$E_1 - E_2 + E_3 - RI = 0.$$

b)

$$I = \frac{E_1 - E_2 + E_3}{R} = \frac{12 - 6 + 4}{5} = \frac{10}{5} = 2 \text{ A.}$$

c)

$$U_R = RI = 5 \times 2 = 10 \text{ V.}$$

d)

$I > 0$: le courant circule bien *dans le sens choisi* pour le parcours. La source E_2 , en opposition, *réduit* le courant (E_1 et E_3 sont motrices, E_2 est résistante).

Exo 7 point de fonctionnement d'une lampe

a)

En série, la loi des mailles donne $E = U + RI$ (U : lampe, RI : résistance). D'où $U = E - RI = 12 - 4I$: c'est une droite décroissante, la *droite de charge*.

b)

L'intersection se lit en $P = (1.5 \text{ A}, 6 \text{ V})$.

c)

La lampe fonctionne sous $U = 6 \text{ V}$, traversée par $I = 1.5 \text{ A}$.

d)

Résistance apparente : $\frac{U}{I} = \frac{6}{1,5} = 4 \Omega$. (Elle varie avec le point de fonctionnement, car la lampe n'est pas ohmique.)

Exo 8 diviseur réglable (potentiomètre)

a)

Diviseur de tension : $U_s = E \frac{xR_t}{xR_t + (1-x)R_t} = E \frac{xR_t}{R_t} = x E = 12 x$. (La sortie est directement proportionnelle à la position du curseur ; R_t se simplifie.)

b)

$$x E = 3 \Rightarrow x = \frac{3}{12} = 0,25.$$

c)

Quand x va de 0 à 1, U_s varie de 0 V à $E = 12$ V.

Exo 9 chaîne de résistances identiques (prises de tension)

a)

Résistance totale $5R = 500 \Omega$, sous $U_{AB} = 10$ V : $I = \frac{10}{500} = 0,02$ A.

b)

Chaque résistance : $U = RI = 100 \times 0,02 = 2$ V (la tension se répartit également).

c)

En partant de $V_A = 10$ V et en retranchant 2 V par résistance : $V_{P_1} = 8$ V, $V_{P_2} = 6$ V, $V_{P_3} = 4$ V, $V_{P_4} = 2$ V (et $V_B = 0$ V).

d)

$U_{P_1 P_3} = V_{P_1} - V_{P_3} = 8 - 4 = 4$ V (deux résistances, soit 2×2 V).

Exo 10 un dipôle non ohmique : deux façons de parler de « résistance »

a)

$$R(0,5) = \frac{1,0}{0,5} = 2 \Omega ; R(1,0) = \frac{3,0}{1,0} = 3 \Omega ; R(2,0) = \frac{10,0}{2,0} = 5 \Omega.$$

b)

Non : U/I n'est pas constant, donc la caractéristique n'est pas une droite passant par l'origine : le dipôle n'est pas ohmique.

c)

$$\frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{10-3}{2-1} = 7 \Omega, \text{ supérieure à la résistance statique } 5 \Omega \text{ en } I = 2 \text{ A.}$$

d)

Résistance statique comme pente augmentent avec I : l'opposition au courant *croît* quand I augmente (caractéristique incurvée vers le haut, comme une lampe qui chauffe).

Exo 11 tension aux bornes d'un interrupteur ouvert

a)

Le circuit est *ouvert* : aucun courant ne peut circuler, $I = 0$ A.

b)

$U_1 = R_1 I = 0$ V et $U_2 = R_2 I = 0$ V (loi d'Ohm avec $I = 0$).

c)

Loi des mailles : $E = U_1 + U_2 + U_K$, donc $U_K = E - 0 - 0 = 6$ V.

d)

Toute la tension du générateur se retrouve **aux bornes de l'interrupteur ouvert** : les résistances, non parcourues, ne « prennent » aucune tension.

Exo 12 deux dipôles en parallèle : lire les courants

a)

Sous $U = 6$ V : (A) $I_A = 0,2 \times 6 = 1,2$ A ; (B) $I_B = 0,03 \times 6^2 = 1,08$ A.

b)

Le générateur fournit la somme des courants des deux branches : $I = I_A + I_B = 1,2 + 1,08 = 2,28$ A.

c)

(A) est ohmique (droite par l'origine). Sa pente vaut $1/R : 0,2 = \frac{1}{R}$, donc $R = 5 \Omega$ (soit $R = U/I_A = 6/1,2$).

Exo 13 dimensionner un diviseur de tension

a)

$R_1 + R_2 = \frac{E}{I} = \frac{15}{10^{-3}} = 15000 \Omega = 15 \text{ k}\Omega$.

b)

Le même courant traverse R_2 : $R_2 = \frac{U_s}{I} = \frac{5}{10^{-3}} = 5000 \Omega = 5 \text{ k}\Omega$.

c)

$R_1 = (R_1 + R_2) - R_2 = 15 - 5 = 10 \text{ k}\Omega$.

d)

$E \frac{R_2}{R_1 + R_2} = 15 \times \frac{5}{15} = 5 \text{ V} = U_s$.

Exo 14 la tension ne dépend pas du chemin suivi**a)**

$$I = \frac{E}{R_1 + R_2} = \frac{9}{30} = 0.3 \text{ A} ; U_1 = R_1 I = 3 \text{ V}, U_2 = R_2 I = 6 \text{ V}.$$

b)

Par le haut : $U_{AC} = U_1 + U_2 = 3 + 6 = 9 \text{ V}.$

c)

Par le bas : le fil idéal donne $V_C = V_D$, et le générateur $V_A - V_D = E$. Donc $U_{AC} = V_A - V_C = V_A - V_D = E = 9 \text{ V}.$

d)

Les deux chemins donnent la *même* tension : $U_{AC} = V_A - V_C$ ne dépend que des points A et C , pas du trajet. C'est exactement la loi des mailles ($\sum U = 0$ sur la boucle $A B C D$).



Tous les exos cochés ? Passe au niveau réel.

+

Ce carnet est un extrait de notre bibliothèque d'entraînement — la suite se joue en ligne.

Sur simulationconcours.be

- ✓ Le même carnet en interactif, avec correction en un clic
- ✓ Les autres mécaniques de la fiche, niveau par niveau
- ✓ 3100 QCM type concours, corrigés et expliqués
- ✓ Les cours complets — gratuits — et les fiches de révision

Tous les jeudis : simulation du concours en ligne

En conditions réelles — chrono, QCM type concours et score immédiat.



Rejoins-nous sur simulationconcours.be

scanne le QR ou tape l'adresse — les cours complets sont gratuits