

LE MOUVEMENT

I- J'ÉVALUE MES ACQUIS

J'évalue mes acquis 1

1.

1.1 F ; 1.2 F ; 1.3 V

2.

2.1 F ; 2.2 F ; 2.3 V

J'évalue mes acquis 2

1. Voir « Je fais le point de l'activité »

2. Le lycée ; bureau du censeur ; l'emploi du temps.

J'évalue mes acquis 3

Voir la définition de la trajectoire dans « Je fais le point de l'activité »

J'évalue mes acquis 4

1. Vitesse instantanée à Soubré : 60 km/h

$$2. V = \frac{d}{\Delta t}$$

Δt : durée du parcours. $\Delta t = 11 \text{ h} - 7 \text{ h } 45 \text{ min} = 3 \text{ h } 15 \text{ min}$

$$V = \frac{233\,000}{3 \times 3600 + 15 \times 60} \quad V = 19,9 \text{ m/s} \quad \text{ou} \quad V = 71,64 \text{ km/h}$$

J'évalue mes acquis 5

1. Les deux types de mouvement sont rectilignes ; la vitesse (Mouvement rectiligne et uniforme) et la variation de la vitesse (mouvement rectiligne uniformément varié) sont constantes.

2. Dans les deux types de mouvement la valeur du vecteur-vitesse (mouvement circulaire uniforme) et la variation de la vitesse (mouvement rectiligne uniformément varié) sont constantes.

3. Dans les deux types de mouvement la valeur du vecteur-vitesse est constante.

II- JE M'EXERCE

Corrections des exercices

Corrigés des exercices de fixation/application

①-

1-b ; 2-a ; 3-c

2- 1-V; 2-F ; 3-V ; 4-F

3

	Mouvement rectiligne uniforme	Mouvement circulaire uniforme	Mouvement rectiligne varié
Trajectoire est une droite	x		x
Vecteur vitesse constant	x		
Trajectoire est un cercle		x	
Valeur du vecteur vitesse inchangée	x	x	

4

1- $M_1(1 ; 4)$ et $M_2(5 ; 3)$

2- $\vec{OM}_1 = \vec{i} + 4\vec{j}$ et $\vec{OM}_2 = 5\vec{i} + 3\vec{j}$

Corrigés des exercices de renforcement /approfondissement

5

1- 90km/h représente la vitesse instantanée du véhicule.

2-Mouvement rectiligne uniforme : la trajectoire est une droite et la vitesse est maintenue constante.

3-Vitesse moyenne entre les deux bornes

$$V' = d/\Delta t; V' = 3000\text{m} / (2 \times 60 + 10) \text{ s}; V' = 23,1/\text{s}$$

4-Vérification de l'indication

$$V = 90 \text{ km/h} = 90000 \text{ m} / 3600 \text{ s} \text{ soit } V = 25 \text{ m/s}$$

V' n'est pas identique à V donc l'indication du compteur de vitesse n'est pas correcte.

6

1-Distance d_1

$$d_1 = V \times \Delta t; d_1 = 20\text{km/h} = 20000\text{m}/3600\text{s} \times 36 \text{ soit } d_1 = 200\text{m}$$

2-Le véhicule immobilisé à 180 m du feu tricolore parcourt 200 m pendant la durée de son passage au vert montre que l'automobiliste a passé ce feu avant son passage à nouveau au rouge.

3-Distance d_2 entre le feu tricolore et le véhicule après le vert

$$d_2 = 200 - 180 \text{ soit } d_2 = 20\text{m.}$$

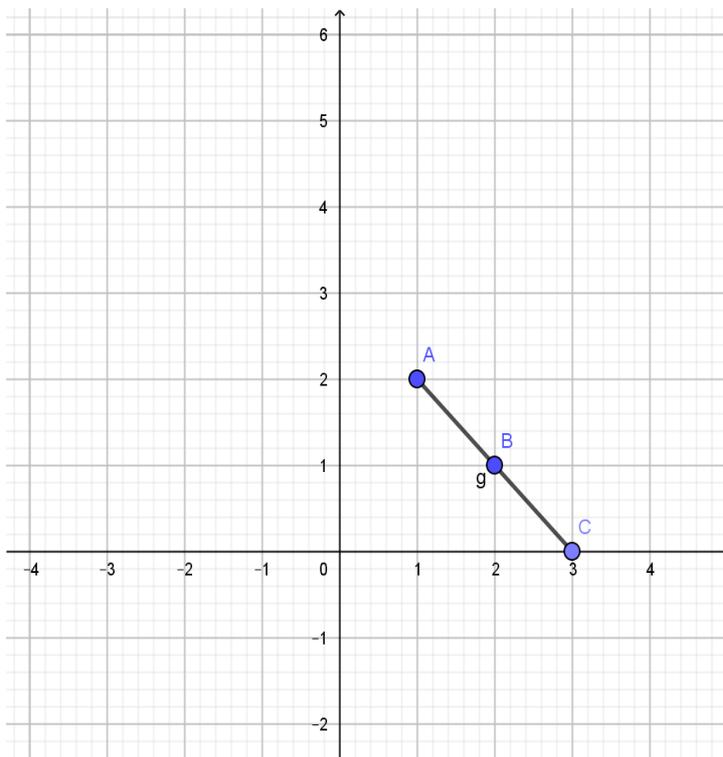
7

1- Les vecteurs positions

$$\overrightarrow{OA} = \vec{i} + 2\vec{j} ; \quad \overrightarrow{OB} = 2\vec{i} + \vec{j} \quad \text{et} \quad \overrightarrow{OC} = 3\vec{i}$$

2-

2-1-Voir papier millimétré



2-2-Trajectoire rectiligne

3-

3-1-Mouvement rectiligne uniforme

3-2-Mouvement rectiligne varié

8

1- La position initiale du mobile

A l'origine $t = 0\text{s}$; $x = 3x_0 + 2$ et $y = 4x_0 - 3$ soit $M(2 ; -3)$

2- La position du mobile à la date $t = 2\text{s}$

A $t = 3x_2 + 2$ et $y = 4x_2 - 3$ soit $M(8 ; 5)$

3- La date à laquelle l'abscisse de M est identique à son ordonnée

$$x = y \text{ soit } 3t+2 = 4t-3 \text{ soit } t = 5s$$

Corrigés des situations d'évaluation

9

1-

M_0 M_1 M_2 M_3 M_4 M_5

2-

2-1- V_m

$$V_m = \frac{M_0 M_5}{t_5 - t_0}; \quad V_m =$$

2-2- V_2 et V_4

$$V_2 = \frac{M_1 M_3}{t_3 - t_1}; \quad V_2 =$$

$$V_4 = \frac{M_3 M_5}{t_5 - t_3}; \quad V_4 =$$

3- Représentation

Sur la partie rectiligne, le vecteur vitesse est porté par la droite et sur la partie circulaire, il est tangent à la trajectoire.

Pour 1 cm on a 20 cm/s

Pour x_2 on aura: $x_2 = \frac{30}{20} \text{ cm} = 1,5 \text{ cm}$

Pour x_4 on aura : $x_4 = \frac{50}{20} \text{ cm} = 2,5 \text{ cm}$

10

1-1- Temps mis

$$t = \frac{D}{V}; \quad t = \frac{120}{80} \quad \text{soit } t = 1,5h = 1h 30 \text{ min}$$

1-2- heure d'arrivée dans le village

$$H = 7h + 1,5h = 8h 30 \text{ min}$$

2- distance restante d'

$$d' = 210 - 100 = 110 \text{ km}$$

3- Vitesse V'

$$V' = \frac{110 \text{ km}}{1h} = 110 \text{ km/h}$$

ACTIONS MECANIKES OU FORCES

I- J'ÉVALUE MES ACQUIS

J'évalue mes acquis 1

J'évalue mes acquis 2

J'évalue mes acquis 3

J'évalue mes acquis 4

J'évalue mes acquis 5

J'évalue mes acquis 6

J'évalue mes acquis 7

J'évalue mes acquis 8

II- JE M'EXERCE

Corrections des exercices

Corrigés des exercices de fixation/application

1 Une action mécanique de par son effet dynamique peut mettre un corps en mouvement ou modifier son mouvement.

2

1-Un système mécanique est un corps ou un ensemble de corps que l'on désire étudier.

2-Une force extérieure est une force exercée par les milieux extérieurs sur un système.

3

Deux corps G et F sont en interactions. Le corps G agit sur le corps F et réciproquement, le **corps F** réagit sur le corps G. Les **forces** exercées par ces deux corps ont les mêmes **directions** et **valeurs** mais leurs **sens** sont opposés.

④ Recopie le tableau ci-dessous puis mets une croix dans la case qui convient.

	De contact	Localisée	Repartie	A distance
Force magnétique			x	x
Force de pesanteur			x	x
Réaction de support	x		x	
Tension de fil	x	x		

Corrigés des exercices de renforcement/approfondissement

⑤

1-Calcul de Δl

$$\Delta l = T/k = 2/50 = \mathbf{0,04m}$$

2-Détermination de l

$$L = l_0 + \Delta l = 0,1 + 0,04 = \mathbf{0,14 m}$$

⑥

1-Tension du fil ; poids de la boule et la réaction du mur.

2-La tension du fil est une force de contact localisée ; le poids de la boule est une force à distance répartie en volume et la réaction du mur est une force de contact répartie en surface.

⑦

1- Détermination de l

$$T = k(l - l_0) = kl - k l_0 \text{ soit } l = T + k l_0 / k ; l = 1 + 40 \times 0,1 ; l = \mathbf{0,125 m}$$

2-Calcul de x

$$x = l - l_0 \text{ soit } x = 0,125 - 0,1 ; x = \mathbf{0,025m}$$

⑧ Système : la boule

1- \vec{T} : tension du fil et \vec{P} ou $m\vec{g}$ poids de la boule.

2- Calcul de T et P

$$T = 1N \times 2cm/1cm \text{ soit } T = \mathbf{2N}$$

$$P = 1\text{N} \times 2\text{cm}/1\text{cm} \text{ soit } P = 2\text{N}$$

$$4- \quad \vec{T} + \vec{P} = \vec{0} \text{ soit } \vec{T} = -\vec{P}$$

5- La relation précédente montre que le ressort et le solide sont en interactions.

Corrigés des situations d'évaluation

9

1- La tension du fil ; le poids du solide et la réaction du plan incliné.

2- Valeur de la tension \vec{T}

$$T = k(l-l_0) \text{ soit } T = 40 \times (0,35 - 0,3) ; T = 2 \text{ N}$$

3- Caractéristiques de la tension du ressort

-Direction : droite d'action du ressort

-Sens : du solide vers le ressort

-Origine : point d'attache du ressort au solide

-Valeur $T = 2\text{N}$

4- Représentation de \vec{T}

$$L(\vec{T}) = 2\text{cm}$$

SCHEMA

5- La force exercée par le solide sur le ressort a les mêmes caractéristiques que la tension du ressort sauf son sens qui lui est contraire.

10

1- Système : bile en acier

2- Ce sont le poids et la force magnétique.

3- Caractéristiques de la force magnétique

Cette force est une **force horizontale** dirigée vers l'aimant, d'intensité 3N et s'appliquant sur la boule en face de l'aimant.

4- Représentation

Schma

11

1-Tension du ressort

2- Δl est l'allongement du ressort

$$3-l = 12 + 7 = 19 \text{ cm}$$

4-Pour une tension de 6N, l'allongement du ressort est 3cm

5-Détermination de k

$$k = \frac{\Delta T}{\Delta(\Delta l)} = \frac{14-6}{0,07-0,03} ; k = 200\text{N/m}$$

EQUILIBRE D'UN SOLIDE SOUMIS A DEUX PUIS A TROIS FORCES

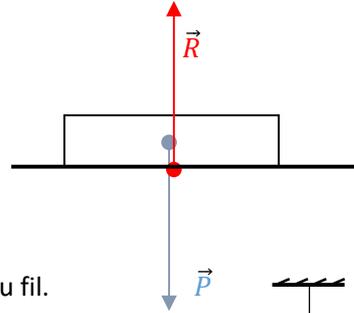
I- J'EVALUE MES ACQUIS

J'évalue mes acquis 1

- 1- Le solide n'est pas en équilibre.
- 2- car les deux forces n'ont pas la même droite d'action.

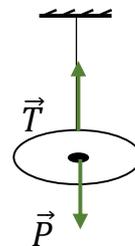
J'évalue mes acquis 2

- 1- Le poids du cahier et la réaction de la table
- 2- Représentation des forces
(NB : 2cm pour chaque vecteur force)



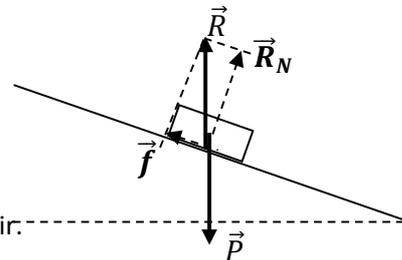
J'évalue mes acquis 3

- 1- La boule est soumise à son poids et à la tension du fil.
- 2- Représentation (adapter l'échelle)



J'évalue mes acquis 4

- 1- Valeur de la réaction : $R=P= 5N$
- 2- Valeur de la réaction normale
 $R_N = \sqrt{R^2 - f^2}$ $R_N = 4N$
- 3- Représentation
NB : (adapter l'échelle)

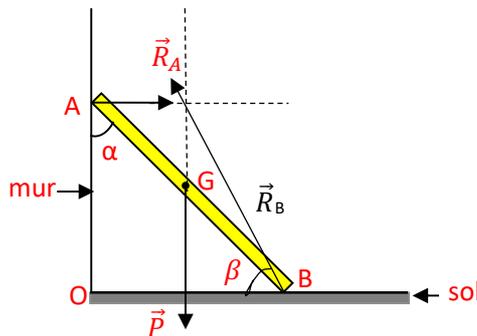


J'évalue mes acquis 5

- 1-cas (b)
- 2-Ecarté de cette position ,impossible d'y revenir.

J'évalue mes acquis 6

- Remarque que lorsqu'un solide soumis à trois forces est en équilibre les trois forces sont concourantes.



II- JE M'EXERCE

Corrections des exercices

Corrigés des exercices de fixation/application

- 1 voir cours
- 2 bonne réponse b)
- 3 1F ; 2F ; 3V ; 4V ; 5F
- 4 expression de la valeur de la force de frottement est : b) $f = P \sin \alpha$

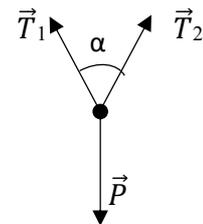
Corrigés des exercices de renforcement

5

1- Forces appliquées à l'athlète : les tensions des câbles \vec{T}_1 et \vec{T}_2 et le poids \vec{P} de l'athlète

2- Représentation (voir fig)

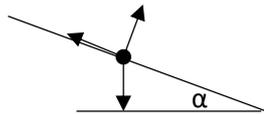
3- Valeurs des tensions des câbles : $T_1 = T_2 = \frac{P}{2 \cos \frac{\alpha}{2}}$ $T_1 = T_2 = 414 \text{ N}$



6

1- Bilan des forces : le poids du solide : \vec{P} ; - la tension du fil \vec{T} ;
la réaction du plan incliné \vec{R} .

2- Représentation à l'échelle 1 cm pour 2.5 N ; $P = 7 \text{ N}$ (2,8 cm) ; T (1,4 cm) donc $T = 3,5 \text{ N}$
 R (2,5 cm) donc $R = 6 \text{ N}$



3- La méthode analytique donne : $P = 7 \text{ N}$; $T = P \sin \alpha$; $R = P \cos \alpha$; $T = 3,5 \text{ N}$; $R = 6,06 \text{ N}$.

7

1- Bilan des forces :

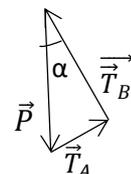
- le poids \vec{P} de la barre ;
- les tensions \vec{T}_A et \vec{T}_B des fils AO et BO .

2. Construction de la somme vectorielle : $\vec{P} + \vec{T}_A + \vec{T}_B = \vec{0}$ ou $\vec{T}_A + \vec{T}_B = -\vec{P}$

Echelle : 1 cm \leftrightarrow 5 N $P = 10 \text{ N}$. On sait que $P = 10 \text{ N}$ donc $\vec{P} \leftrightarrow 2 \text{ cm}$, construis donc un triangle rectangle dont l'hypoténuse est \vec{P} et $\vec{T}_A \perp \vec{T}_B$

3-détermination des valeurs de chaque force par la méthode géométrique.

Sur le schema $\text{mes}(\vec{P}) = 2 \text{ cm}$ donc $P = 2 \times 5 = 10 \text{ N}$



$$\text{mes}(\vec{T}_A) = 1,2 \text{ cm} \quad \text{donc } T_A = 1,2 \times 5 = 6 \text{ N}$$

$$\text{mes}(\vec{T}_B) = 1,6 \text{ cm} \quad \text{donc } T_B = 1,6 \times 5 = 8 \text{ N}$$

Corrigés des situations d'évaluation

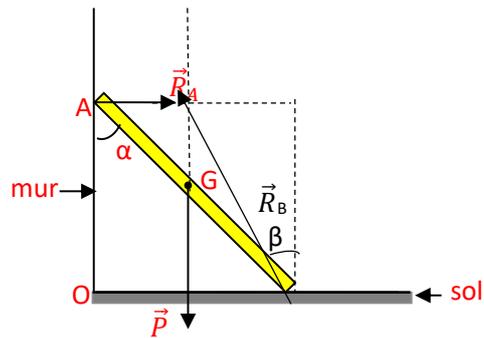
8

1. les forces qui s'exercent sur la règle : le poids \vec{P} de la règle, la réaction \vec{R}_A du mur et la réaction \vec{R}_B du sol sur la règle

2-representation (voir schéma)

2- Valeur de chaque force : à l'équilibre : $\vec{P} + \vec{R}_A + \vec{R}_B = \vec{0}$

Projection dans le repère (OB, OA) : $P = 7,84 \text{ N}$; $R_A = P \cdot \tan(\beta)$, $R_B = \frac{P}{\cos\beta}$ A.N : $R_A = 2,26 \text{ N}$
et $R_B = 8,16 \text{ N}$

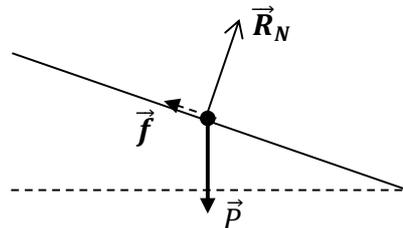


9

1.inventaire des forces : le poids \vec{P} de la brique ; la réaction normale \vec{R}_N du plan incliné et la force de frottement \vec{f} .

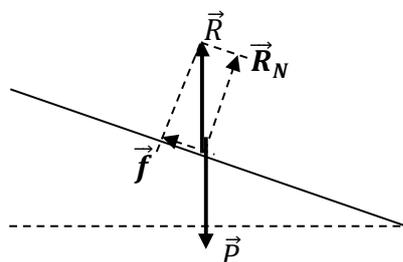
2. poids de la brique $P = mg$; $P = 10 \text{ N}$.

3. représentation qualitative des forces



4. valeurs des deux composantes de la réaction par la méthode graphique

Construisons la réaction \vec{R} . A l'équilibre : $\vec{R} = -\vec{P}$ donc $R = 10 \text{ N}$ or $\vec{R} = \vec{R}_N + \vec{f}$.



- La mesure de la réaction normale est de 4 cm donc $R = 4 \times 2 = 8 \text{ N}$
- La mesure de la force de frottement est de 3 cm donc $f = 3 \times 2 = 6 \text{ N}$

10

1. Système : solide

Inventaire des forces : \vec{P} ; \vec{T} et \vec{R}

2. Valeurs des forces : $P = 30 \text{ N}$; $T = P \frac{\sin \alpha}{\cos \beta}$ et $R = P \cos \alpha$.

$$\text{AN : } T = 24,5 \text{ N et } R = 21,21 \text{ N}$$

3. L'allongement du ressort : $x = \frac{T}{K}$ AN : $X = 0,49 \text{ m}$ $X \cong 50 \text{ cm}$

Remarques : les modifications à apporter dans les prochaines parutions

- Exercice d'application (activité3) revoir l'échelle à 1 cm \leftrightarrow 0,5N
- Exercice Activité 6 : l'angle β manque sur le schéma.
- Exercice 6 approfondissement l'angle α sur le schéma et une question (N°3) manquent.
- Exercice 7 : prendre l'échelle : 1 cm \leftrightarrow 2 N pour agrandir le schéma.

EQUILIBRE D'UN SOLIDE EN ROTATION AUTOUR D'UN AXE FIXE

I- J'ÉVALUE MES ACQUIS

J'évalue mes acquis 1

Les forces ayant un effet de rotation : \vec{F}_1 et \vec{F}_3

J'évalue mes acquis 2

$\mathcal{M}_\Delta(\vec{P}) = 0 \text{ N.m}$; $\mathcal{M}_\Delta(\vec{F}_1) = F_1 \cdot \frac{l}{2} \sin \alpha$; $\mathcal{M}_\Delta(\vec{F}_2) = -F_2 \cdot \frac{l}{2} \sin \alpha$ AN : $\mathcal{M}_\Delta(\vec{F}_1) = 0,08 \text{ N.m}$ et $\mathcal{M}_\Delta(\vec{F}_2) = -0,08 \text{ N.m}$

J'évalue mes acquis 3

- 1- Forces sur la tige : (\vec{P} ; \vec{F} et \vec{R})
- 2- Représentation des forces
- 3- Expressions des moments

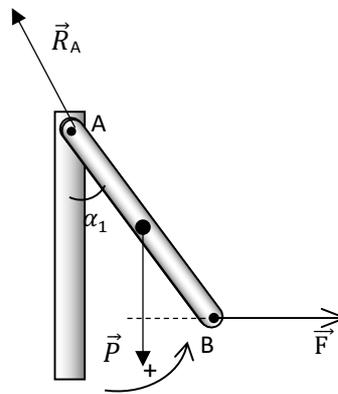
- $\mathcal{M}_\Delta(\vec{P}) = -P \cdot \frac{l}{2} \sin \alpha$
- $\mathcal{M}_\Delta(\vec{F}) = F \cdot l \cdot \cos \alpha$
- $\mathcal{M}_\Delta(\vec{R}) = 0 \text{ N.m}$

- 4- Valeur de l'angle α

Théorème des moments

$$\mathcal{M}_\Delta(\vec{P}) + \mathcal{M}_\Delta(\vec{F}) + \mathcal{M}_\Delta(\vec{R}) = 0$$

$$\tan(\alpha_1) = 2 \cdot \frac{F}{P} \quad \alpha_1 = 30,96^\circ$$



V- JE M'EXERCE

Corrections des exercices

Corrigés des exercices de fixation/application

- 1 voir cours
- 2 1c ; 2b, 2c ; 3a.
- 3 1F ; 2F ; 3V ; 4F ; 5V ; 6F.
- 4 Expressions et valeurs des moments

Les différentes forces	Expression des moments	Valeurs des moments
\vec{R}	$\mathcal{M}_\Delta(\vec{R}) = R \times 0 \dots$	0 N.m
\vec{P}	$\mathcal{M}_\Delta(\vec{P}) = P \times 0$	0 N.m
\vec{F}_1	$\mathcal{M}_\Delta(\vec{F}_1) = -F_1 \cdot \frac{l}{2}$	-1,25 N.m
\vec{F}_2	$\mathcal{M}_\Delta(\vec{F}_2) = F_2 \cdot \frac{l}{2} \cos \alpha$	1,73 N.m

5

- 1- Bilan des forces : le poids du sac de cacao, le poids du contrepoids et le poids de la balance.
- 2- En utilisant le théorème des moments, on obtient : $mgd = m'gD$
- 3- La masse du sac de cacao est alors $m = 30\text{kg}$.

Corrigés des exercices de renforcement

6

1- Moment de chaque forces

$\mathcal{M}_\Delta(\vec{F}_1) = 0$ car la droite d'action de \vec{F}_1 rencontre l'axe de rotation

$\mathcal{M}_\Delta(\vec{F}_2) = -F_2 \cdot r \cdot \sin\alpha_2 = -3,85\text{N}\cdot\text{m}$ et $\mathcal{M}_\Delta(\vec{F}_3) = -F_3 \cdot r \cdot \sin\alpha_1 = -4,59\text{N}\cdot\text{m}$

2- Vérification

$\mathcal{M}_\Delta(\vec{F}_1) + \mathcal{M}_\Delta(\vec{F}_2) + \mathcal{M}_\Delta(\vec{F}_3) = 0 - 3,85 - 4,59$

$\mathcal{M}_\Delta(\vec{F}_1) + \mathcal{M}_\Delta(\vec{F}_2) + \mathcal{M}_\Delta(\vec{F}_3) = -8,44\text{N}\cdot\text{m} \neq 0$ donc le disque n'est pas en équilibre.

7

1-representation des forces

Bilan des forces : (\vec{P} ; \vec{T} et \vec{R}_A)

Représentation \odot voir ci-contre)

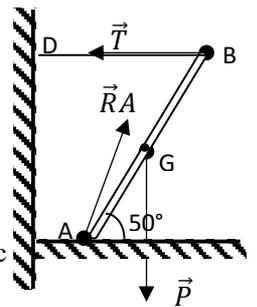
2.1-valeur de la tension :

Par le théorème des moments, on trouve : $T = \frac{P}{2\tan\alpha}$; $T = 8,4\text{N}$

2.2-caractéristiques de la réaction en A

- Point d'application : le point A
- Direction et sens : \vec{R}_A dirigé vers le point de concours de \vec{P} et \vec{T} fait un angle β avec l'horizontale tel que $\tan\beta = \frac{P}{T}$
- Valeur $R_A = 21,8\text{N}$

2.3- valeur de la force subie par le mur en D. d'après le principe des actions réciproques $F_D = T$ donc $F_D = 8,4\text{N}$.



Corrigés des situations d'évaluation

8

1 et 2- bilan et représentation des forces poids de la planche, tension du ressort et réaction du mur en O

3- Valeur de chaque force. Condition d'équilibre : $\vec{P} + \vec{R} + \vec{T} = \vec{0}$

On trouve $P = mg$; $R = P\cos\alpha$, $T = P\sin\alpha$ avec $\cos\alpha = \frac{OA}{OC}$ et $\sin\alpha = \frac{AC}{OC}$

AN : $P = 49\text{N}$ $R = 29,4\text{N}$ $T = 39,2\text{N}$

4- Vérification de la valeur de la tension du ressort par le théorème des moments.

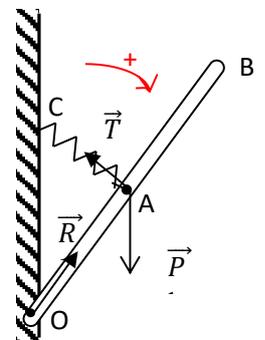
$\mathcal{M}_\Delta(\vec{P}) + \mathcal{M}_\Delta(\vec{R}) + \mathcal{M}_\Delta(\vec{T}) = 0$;

$\mathcal{M}_\Delta(\vec{R}) = 0$ car la droite d'action de \vec{R} rencontre l'axe de rotation en O.

5-

$P \cdot OA \cdot \sin\alpha + 0 - T \cdot OA = 0$ alors $T = P\sin\alpha$

On retrouve la même valeur : $T = 39,2\text{N}$



9

1- Représentation des forces sur le pied de biche (voir schema)

2- Condition d'équilibre

$$\mathcal{M}_\Delta(\vec{P}) + \mathcal{M}_\Delta(\vec{Rn}) + \mathcal{M}_\Delta(\vec{f}) + \mathcal{M}_\Delta(\vec{F}) + \mathcal{M}_\Delta(\vec{F}') = 0$$

3-expressions des moments

$$\mathcal{M}_\Delta(\vec{P}) = mg \frac{AB}{2} \cos \alpha$$

$$\mathcal{M}_\Delta(\vec{F}) = FAB$$

$$\mathcal{M}_\Delta(\vec{F}') = - F' BC$$

$$\mathcal{M}_\Delta(\vec{Rn}) = \mathcal{M}_\Delta(\vec{f}) = 0$$

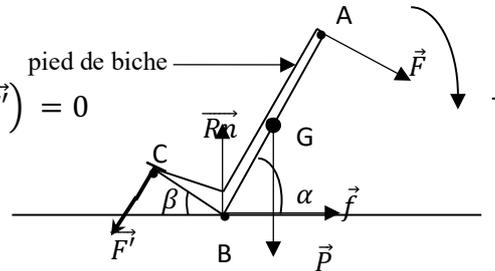
4.1- valeur de la force \vec{F}'

D'après le théorème des moments: $mg \frac{AB}{2} \cos \alpha + FAB - F' BC = 0 \quad F' = 150N$

4.2 la détermination de la valeur de la réaction \vec{R} se fait par la construction géométrique de la somme $\vec{R} = -(\vec{P} + \vec{F} + \vec{F}')$ à une échelle donnée.

On trouve environ $R=163N$ et \vec{R} fait un angle d'environ $\varphi = 66^\circ$ avec le plan horizontal.

On déduit alors $R_n = R \sin \varphi$ et $f = R \cos \varphi$; $R_n = 148.9N$ et $f = 66,3N$



Remarque

Exercice 9 : question 4.2 à supprimer ou à défaut négliger le poids du pied de biche.

2- vitesse $V = d/t$ $V = 15 \text{ m.s}^{-1}$;

3- non pas la même.

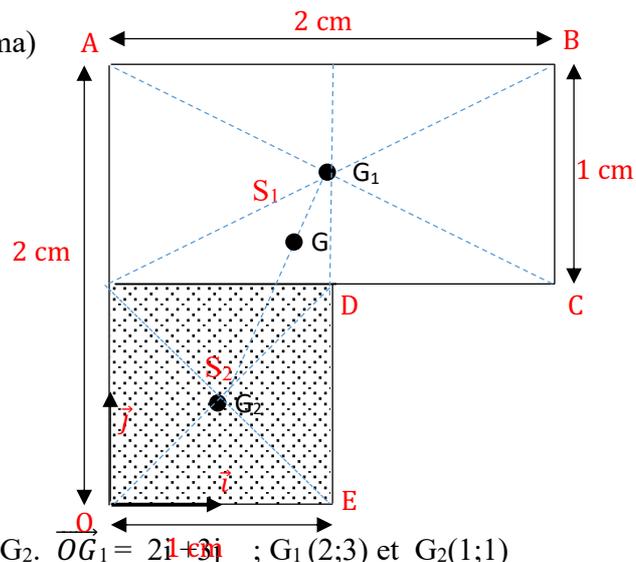
Corrigés des exercices de renforcement

5 on a $\overrightarrow{CG} = \frac{m_o}{m_c + m_o} \overrightarrow{CO}$; les points C, G et O étant alignés alors $CG = \frac{4}{7} CO$

soit $CG = 64,57 \text{ pm}$, G est situé à 64,57pm du centre d'inertie du carbone C.

6

1-positions de G_1 et G_2 . (voir schema)



2-Coordonnées des points G_1 et G_2 . $\overrightarrow{OG_1} = 2\mathbf{i} + 3\mathbf{j}$; $G_1(2,3)$ et $G_2(1,1)$

3- Coordonnées de G :

$$\text{on sait que } \overrightarrow{OG} = \frac{m_1}{m_1+m_2} \overrightarrow{OG_1} + \frac{m_2}{m_1+m_2} \overrightarrow{OG_2} \quad m_1=2m_2$$

$$\overrightarrow{OG} = \frac{2}{3} \overrightarrow{OG_1} + \frac{1}{3} \overrightarrow{OG_2} \quad \text{soit } \overrightarrow{OG} = \frac{5}{3} \mathbf{i} + \frac{7}{3} \mathbf{j} \quad G\left(\frac{5}{3} ; \frac{7}{3}\right)$$

4- Position de G (voir figure)

Corrigés des situations d'évaluation

7

1 : voir cours pour le principe de l'inertie

2- bilan des forces : le poids du solide, la réaction du plan horizontal et la force motrice.

1- Valeur de la réaction :

Le solide a un mouvement rectiligne uniforme, donc le poids compense la réaction

$$R=P=3\text{N}$$

8

1- $m_1=m_3$, donc G est placé au milieu de G_2 et G_3

2- expression de $G'G$ en fonction de a et α . $G'G = \frac{m_2+m_3}{m_2+m_3+m_1} G_1G$ or $G_1G = a \cos \alpha$

$$G'G = \frac{1}{2} (a \cos \alpha) \quad \text{AN : } G'G = 14,48 \text{ cm} .$$

9

1- le rapport $\frac{m_1}{m_2} = \frac{\mu_1}{\mu_2} \approx 0,3$

2- Position du centre d'inertie de la barre.

De la relation $\overrightarrow{OG} = \frac{m_1}{m_1+m_2} \overrightarrow{OG_1} + \frac{m_2}{m_1+m_2} \overrightarrow{OG_2}$ on obtient $OG = 25,4\text{cm}$

3- La masse m de la bille à coller en O pour ramener G au milieu de la barre.

$$\overrightarrow{OG} = \frac{m_1+m}{m_1+m+m_2} \overrightarrow{OG_1} + \frac{m_2}{m_1+m+m_2} \overrightarrow{OG_2} \quad . \quad G \text{ milieu} \Rightarrow \quad OG = \frac{1}{2} L$$

En distance on a : $\frac{1}{2} L = \frac{m+m_1}{m+m_1+m_2} \overline{OG_1} + \frac{m_2}{m+m_1+m_2} \overline{OG_2}$

$m_1 = 0,3m_2$ et $OG_1 = \frac{1}{4} l$ et $OG_2 = \frac{3}{4} L$ en remplaçant dans la relation on trouve $m = 0,7m_2$

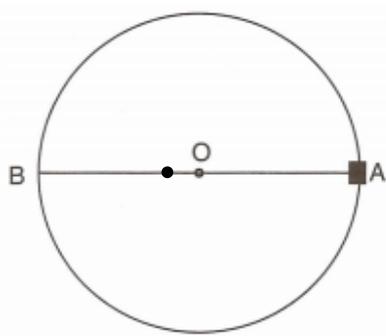
$m = 0,7 \mu 2 . S . \frac{L}{2}$ soit la masse $m = 124,6\text{g}$

10

1- La position initiale de G est le milieu de la jante en O.

2. Relation barycentrique. $\overrightarrow{OG} = \frac{m_1}{m_1+m_2} \overrightarrow{OG_1} + \frac{m_2}{m_1+m_2} \overrightarrow{OG_2}$

3- Position



11

1- Définitions

- Système isolé : un système qui n'est soumis à aucune force extérieure.
- Système pseudo-isolé : un système qui est soumis à des forces extérieures qui se compensent

2- Chaque palet pris individuellement n'est pas un système pseudo-isolé.

3-

3.1- on a $AG_i = \frac{m_B}{m_A+m_B} AiBi$ soit $AG_i = \frac{1}{3} AiBi$ G est situé à 1/3 de chaque segment AB proche de A

3.2- les positions de G sont alignées et espacées de façon régulière :

Le mouvement de G est rectiligne uniforme.

4-on déduit que le mouvement du centre d'inertie d'un système pseudo-isolé a un mouvement rectiligne et uniforme.

QUANTITÉ DE MOUVEMENT

I- J'ÉVALUE MES ACQUIS

J'évalue mes acquis 1

$$P = mv \Rightarrow P = 900 \times 30 \quad P = 27000 \text{ kg.m.s}^{-1}.$$

J'évalue mes acquis 2

1- Coordonnées

$$\text{Avant le choc: } \vec{P}_A = 0,08\vec{i} \text{ et } \vec{P} = -0,32\vec{i}$$

$$2- \text{ Somme } \vec{P}_A + \vec{P}_B = -0,24\vec{i}$$

$$3- \text{ Coordonnées après le choc: } \vec{P} = (m_A + m_B)(-\vec{v}) \quad \vec{P}' = -0,24\vec{i}$$

4- Comparaison $\vec{P}_A + \vec{P}_B = \vec{P}'$. conclusion : le vecteur quantité de mouvement de deux solides est égal à la somme des quantités de mouvement de chaque solide.

J'évalue mes acquis 3

1- Valeur des quantités de mouvement avant le choc : $P_A = 0,075 \text{ kg.m.s}^{-1}$ et $P_B = 0,18 \text{ kg.m.s}^{-1}$

2- $P_A < P_B$ donc le système se déplace dans le sens de la voiturette B. la voiturette A est repoussée par la voiturette B.

3- Expressions des vecteurs quantité de mouvement.

- Avant le choc : $\vec{P} = m_A \vec{V}_A + m_B \vec{V}_B$
- Après le choc : $\vec{P}' = (m_A + m_B) \vec{V}$

4- Vitesse V

$$\text{Conservation du vecteur quantité de mouvement. : } \vec{P} = \vec{P}', \quad m_A \vec{V}_A + m_B \vec{V}_B = (m_A + m_B) \vec{V}$$

$$V = \frac{m_B V_B - m_A V_A}{m_A + m_B}$$

$$V = 0,0875 \text{ m.s}^{-1}$$

II- JE M'EXERCE

Corrections des exercices

Corrigés des exercices de fixation/application

1

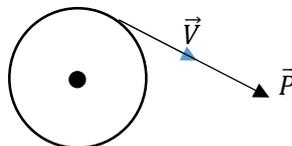
1-masse ; vecteur-vitesse 2- constante . 3- somme ; quantité de mouvement.

2

1- Quantité de mouvement : $p = mv$ $P = 2 \text{ kg.m.s}^{-1}$.

2- Caractéristiques : \vec{P} est tangent au point du cercle où on cherche ses caractéristiques et de même sens que \vec{V} (voir figure)

3- Représentation.



3

1-Sens du mouvement du train de 20 tonnes

2-vitesse de l'ensemble après accrochage

$$V = \frac{m_1 v_1 - m_2 v_2}{m_1 + m_2} \quad V = 0,4 \text{ m.s}^{-1}$$

Corrigés des exercices de renforcement

4

1- Nature du mouvement de chaque mobile : mouvement rectiligne uniforme.

2- Vitesse de chaque mobile . $V_i = \frac{Mi+1Mi-1}{2\tau}$ $V_A = 0,125 \text{ m.s}^{-1}$ et $V_B = 0,25 \text{ m.s}^{-1}$

3- quantité de mouvement du système formé . $\|\vec{P}\| = |m_A V_A - m_B V_B| \Rightarrow P = 0,07625 \text{ kg.m.s}^{-1}$

4- Vitesse du centre d'inertie de l'ensemble : conservation de la quantité de mouvement :

$$\vec{P}(\text{avant choc}) = \vec{P}'(\text{après choc}) \Rightarrow (m_A + m_B) V = P \Rightarrow V = \frac{P}{m_A + m_B} \quad V = 0,0625 \text{ m.s}^{-1}$$

5

1- Expressions des quantités de mouvement

- Avant l'explosion : $\vec{P} = \vec{0}$ et - après l'explosion : $\vec{P}' = m_1 \vec{V}_1 + m_2 \vec{V}_2$

2- Masse de chaque fragment. D'après la loi de conservation $\vec{P} = \vec{P}'$, on résout le système d'équations

$$(E_1): m_1 + m_2 = M \quad \text{et} \quad (E_2): m_1 v_1 - m_2 v_2 = 0 \quad \text{on trouve } m_2 = 0,57 \text{ kg et } m_1 = 1,43 \text{ kg}$$

6

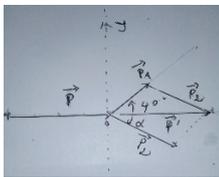
1- Quantité de mouvement du palet 1 avant et après le choc :

$$\text{Avant le choc } P = m_1 V' \quad P = 0,08 \text{ kg.m.s}^{-1}. \quad \text{Après le choc } P_1 = m_1 V_1 \quad P_1 = 0,04 \text{ kg.m.s}^{-1}$$

2- Représentation des vecteurs quantité de mouvement. (voir figure)

3- Détermination graphique de la Vitesse \vec{V}_2

Sur la construction, on mesure 3 cm pour le vecteur P_2 et il fait un angle $\alpha = 30^\circ$ avec l'horizontale.



$$P_2 = m_2 V_2 \quad V_2 = \frac{P_2}{m_2} \quad \Rightarrow \quad V_2 = \frac{3 \times 0,02}{0,3} \quad V_2 = 0,2 \text{ m.s}^{-1}.$$

4- Par la méthode analytique on trouve :

$$P_2 \cos 30^\circ = P - P_1 \cos 40^\circ \quad \text{et} \quad m_2 v_2 \sin 30^\circ = m_1 v_1 \sin 40^\circ; \quad \text{AN : } P_2 = 0,057 \text{ kg.m.s}^{-1}; \quad V_2 = 0,25 \text{ m.s}^{-1}.$$

Corrigés des situations d'évaluation

7

- 1- Quantité de mouvement avant le tir, les deux sont immobiles, $\vec{P}_a = \vec{P}_b = \vec{0}$
- 2- Quantité de mouvement de la balle après le tir. $P'b = mV$ $P'b = 11,2 \text{ kg.m.s}^{-1}$.
- 3- La conservation de la quantité de mouvement explique ce recul. L'éjection de la balle communique une vitesse V en sens opposé au canon qui fait reculer le père de Yao.
- 4- La vitesse de recul du canon $V = \frac{P'b}{M}$ $V = 5,6 \text{ m.s}^{-1}$.

8

- 1- Le point M représente le centre d'inertie des deux solides S1 et S2.
Questions 2.1-2.2-3 et 4 (voir activité2 cours)

9

- 1- Expressions des vecteurs quantité de mouvement
Avant le choc : palet A : $\vec{P}_A = m_A \vec{V}_A$; palet B : $\vec{P}_B = \vec{0}$
Après le choc : palet A : $\vec{P}'_A = m_A \vec{V}'_A$; palet B : $\vec{P}'_B = m_B \vec{V}'_B$
- 2- Relation entre les vecteurs : d'après la conservation de quantité de mouvement : $\vec{P}_A = \vec{P}'_A + \vec{P}'_B$
Soit $m_A \vec{V}_A = m_A \vec{V}'_A + m_B \vec{V}'_B$
- 3- Coordonnées des vecteurs vitesses
Sur (OX) $V_{Ax} = V_A$; $V'_{Ax} = V'_A \cos \theta$; $V'_{Bx} = 0$
Sur (Oy) $V_{Ay} = 0$; $V'_{Ay} = V'_A \sin \theta$; $V'_{By} = V_B$
- 4.1- Expressions de $V'_A = f(V_A \text{ et } \theta)$
 $V'_A = \frac{V_A}{\cos \theta}$
- 4.2- Valeurs de \vec{V}'_A et de \vec{V}'_B ; AN : $V'_A = 0,5 \text{ m.s}^{-1}$ et $V'_B = \frac{m_A V'_A \sin \theta}{m_B}$
soit $V'_B = 0,866 \text{ m.s}^{-1}$.

Remarques : exercice 9 situation d'évaluation

Question 4.1 : détermine l' expression de $V'_A = f(V_A \text{ et } \theta)$

LE COURANT ELECTRIQUE

I- J'EVALUE MES ACQUIS

J'évalue mes acquis 1

- 1- Les objets qui conduisent le courant électrique sont : clé en fer ; bracelet en argent, fil de cuivre.
- 2- Les porteurs de charges sont des électrons.

J'évalue mes acquis 2

- 1-Voir schéma du cours
- 2-Cathode : électrode reliée à la borne négative et l'anode reliée à la borne positive
- 3- Coloration violette autour de l'anode et coloration bleue autour de la cathode
- 4-Les ions permanganates migrent vers l'anode tandis que les ions cuivre Cu^{2+} migrent vers la cathode.

J'évalue mes acquis 3 voir corrigé de l'exercice 2 de la partie exercices résolus

II- JE M'EXERCE

Corrections des exercices

Corrigés des exercices de fixation/application

1- déplacement. 2- (électrons) – (ions). 3- migration- ions – cathode – anode

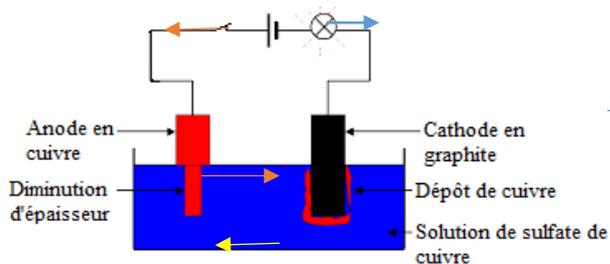
2 1-V 2-F 3-V 4-V 5-V.

3

- Dans une solution de chlorure de sodium, les porteurs de charges sont les ion Na^+ et Cl^- .
- Dans l'aluminium : les électrons
- Soude : ions OH^- et Na^+

Corrigés des exercices de renforcement/approfondissement

4



→ : Sens du courant électrique

→ : Sens des porteurs de charge dans les fils de jonction

→ : Sens de Cu^{2+}

→ : Sens de SO_4^{2-}

5

1- Formule des ions

Ion dichromate : $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$; ion potassium K^+ ; ion cuivre : Cu^{2+} ; ion sulfate : SO_4^{2-}

2-sens de déplacement

Les cations K^+ et Cu^{2+} se déplacent vers l'électrode C

Les anions: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ et SO_4^{2-} se déplacent vers l'électrode A .

Corrigés des situations d'évaluation

6

1- Le courant dans la solution est assuré par des ions tandis que dans les fils conducteurs il est assuré par les électrons.

2- Les ions Na^+ se déplacent vers l'électrode A et les ions Cl^- vers l'électrode B.

Les électrons vont de M vers A et de B vers N

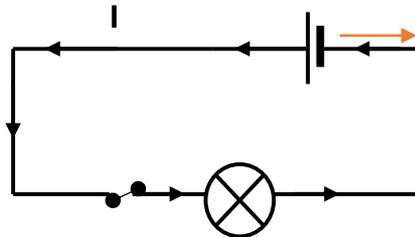
3- Les bornes de la batterie borne négative M(-) et borne positive N(+)

7

1- Schéma et sens du courant

2- Les porteurs de charges sont des électrons

3- sens de déplacement des électrons ()



8

1- Un électrolyte est un milieu conducteur ionique

2- Les porteurs de charges sont les ions sodium et les ions chlorures

3- ce sont les ions sodium Na^+

4- Ce sont les ions chlorures Cl^-

INTENSITE D'UN COURANT CONTINU

I- J'ÉVALUE MES ACQUIS

J'évalue mes acquis 1

1. c ; 2. a) ; 3. b)

J'évalue mes acquis 2

1. L₁ et L₂ sont montées en parallèle.

L₃ et L₄ sont montées en série.

2. et 3.

L₃ et L₄ sont traversées par une intensité de 0,3 A car montées en série.

L₁ et L₂ sont traversées par une intensité de 0,15 A chacune car elles sont montées en parallèle et sont identiques

II- JE M'EXERCE

Corrections des exercices

Corrigés des exercices de fixation/application

① 1.V ; 2.F ; 3.V ; 4.F ; 5.V ; 6.V

②

- Nœud A : il arrive 4A et il part 1A. Donc à travers D₁, il existe un courant allant de A vers B d'intensité $4A - 1A = 3A$.
- Nœud B : il arrive 3A et il part 1,5A. Donc on a un courant qui circule de B vers D d'intensité $3A - 1,5A = 1,5A$.
- Nœud D : il arrive 1,5A et il part 0,5A. Donc on a à travers D₂ un courant allant de D vers E d'intensité $1,5A - 0,5A = 1A$.
- Nœud E : il arrive $0,5A + 1A = 1,5A$ et il part 1,5A de E vers F.
- Nœud F : il arrive $1,5A + 1,5A = 3A$ et il part, à travers D₃, un courant allant de F vers G d'intensité 3A.

Corrigés des exercices de renforcement

③

1. Calcule :

1.1. du nombre d'électrons

$$Q = N \times e \implies N = \frac{Q}{e} = \frac{30}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 1,875 \cdot 10^{20} \text{ électrons.}$$

1.2. de l'intensité I₁

$$I_1 = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{30}{60} = 0,5 \text{ A.}$$

2. Calcule :

2.1. le calibre 1A.

Le calibre le plus adapté est le plus petit calibre supérieur à l'intensité du courant à mesurer.

2.2. la valeur de la division

$$I_1 = \frac{\text{Calibre} \times \text{Division}}{\text{Echelle}} \implies \text{Division} = \frac{I_1 \times \text{Echelle}}{\text{Calibre}} = \frac{0,5 \times 100}{1} = 50$$

L'aiguille de l'ampèremètre va s'arrêter devant la division 50.

3.

3.1. les points F et C.

3.2. le sens du courant dans chaque branche

I_1 (partant de F) < I (arrivant à F) donc sur la branche FE le courant part de F vers E.

Branche CN : le courant part de C vers N.

4. les valeurs des intensités

Nœud F : $I = I_1 + I_{FE} \implies I_{FE} = I - I_1 = 0,8 - 0,5 = 0,3 \text{ A}$.

Nœud C : $I_{CN} = I_1 + I_{DC} = 0,5 + 0,3 = 0,8 \text{ A}$.

Les lampes L_3 et L_4 étant montées en série, elles sont traversées par la même intensité du courant $I_{FE} = 0,3 \text{ A}$.

La lampe L_2 est traversée par $I_{CN} = 0,8 \text{ A}$.

4

1. Sens et intensité du courant qui traverse chacun des dipôles :

Au nœud N : $I_{arrivant} = 0,8 \text{ A} < I_{partant} = 1,2 \text{ A}$ donc sur la branche MN, le courant qui traverse D_1 circule de M vers N. Soit I_1 cette intensité.

$$I_1 = 1,2 - 0,8 = 0,4 \text{ A}$$

Au nœud M : $I_{arrivant} = 1,7 \text{ A} > I_{partant} = 0,4 \text{ A}$ donc sur la branche MP, le courant qui traverse D_5 circule de M vers P. Soit I_5 cette intensité.

$$I_5 = 1,7 - 0,4 = 1,3 \text{ A}$$

Au nœud P : $I_{arrivant} = 1,3 \text{ A} > I_{partant} = 0,8 \text{ A}$ donc sur la branche PQ, le courant qui traverse D_4 circule de P vers Q. Soit I_4 cette intensité.

$$I_4 = 1,3 - 0,8 = 0,5 \text{ A}$$

2. Le dipôle D_3 est le générateur car il débite l'intensité la plus élevée.

Corrigés des exercices de renforcement

5

1. Les lois

Loi d'additivité : Dans un circuit électrique comportant des dérivations, l'intensité du courant qui circule dans la branche principale est égale à la somme des intensités des courants qui circulent dans les branches dérivées.

Loi des nœuds : La somme des intensités des courants qui arrivent à un nœud est égale à celle des intensités des courants partant de ce nœud.

2.

2.1. La branche principale est APNC.

Les branches dérivées sont : AB, AE, BE, BC et CE.

2.2. Sens du courant

Au nœud B : il arrive les courants I_2 et I_4 donc à travers le dipôle D_5 le courant circule de B vers C.

Au nœud A : il arrive $I > I_2$ qui part donc à travers le dipôle D_3 le courant circule de A vers C.

Au nœud E : il arrive $I_3 > I_4$ qui part donc à travers le dipôle D_6 le courant circule de E vers C.
3.

3.1. Les valeurs des intensités I_3 , I_5 , et I_6 du courant dans le circuit

La loi des nœuds :

Au nœud A : $I = I_2 + I_3 \implies I_3 = I - I_2 = 200\text{mA}$

Au nœud B : $I_5 = I_2 + I_4 = 400\text{mA}$

Au nœud C : $I_6 + I_5 = I \implies I_6 = I - I_5 = 100\text{mA}$

3.2. La quantité d'électricité

$$I = \frac{Q}{\Delta t} \implies Q = I \times \Delta t \text{ or } I = 500 \text{ mA} = 0,5 \text{ A et } \Delta t = 1 \text{ min} = 60\text{s.}$$

$$\text{donc } Q = 0,5 \times 60 = 30 \text{ C}$$

3.3. Le nombre d'électrons

$$Q = N \times e \implies N = \frac{Q}{e} = \frac{30}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 1,875 \cdot 10^{20} \text{ électrons.}$$

6

1. loi des nœuds

1.1 au point A : $I_0 = I_4 + I_1$

1.2 au point C : $I_1 + I_3 = I_2$

1.3 au point D : $I_0 = I_5 + I_2$

2. Détermination des intensités I_4 , I_3 et I_5 .

$I_0 = I_4 + I_1$ donc $I_4 = I_0 - I_1$

A.N. $I_4 = 0,2 - 0,1 = 0,1 \text{ A.}$

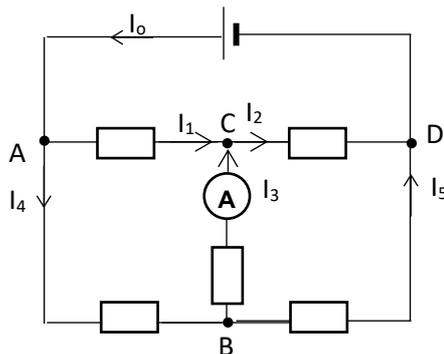
$I_1 + I_3 = I_2$ donc $I_3 = I_1 - I_2$

A.N. $I_3 = 0,1 - 0,05 = 0,05 \text{ A}$

$I_0 = I_5 + I_2$ donc $I_5 = I_0 - I_2$

A.N. $I_5 = 0,1 - 0,05 = 0,05 \text{ A}$

3. schéma avec l'ampèremètre



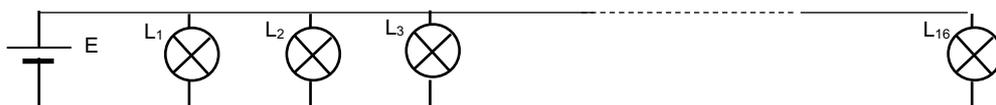
4. :

4.1 calibre à utiliser pour une bonne lecture : calibre 0,1 A car l'intensité à mesurer est 0,05 A.

4.2 la position de l'aiguille sur le cadran : l'aiguille sera sur la graduation 50.

7

1. 2. Schéma du circuit et disposition du fusible.



Où placer le fusible pour protéger l'installation.

Le fusible doit être placé avant la première dérivation. On peut la placer à la sortie du générateur, en série avec le pôle +.

1. Intensité du courant dans le circuit à la sortie du générateur :
 - 1.1 pour les types de lampes 220V, 0,3 A ;

Les lampes étant en dérivation, les intensités du courant s'additionnent. $I = 16 \times I_0$
 $I = 16 \times 0,3 = 4,8 \text{ A}$
 - 1.2 pour les types de lampes 220V, 0,5 A.

Idem, on a $I = 16 \times 0,5 = 8 \text{ A}$
2. Si on utilisait les lampes 220V, 0,5 A, le courant débité sera 8 A, ce qui va faire fondre le fusible (5 A). Le circuit sera coupé.

Les lampes 220V, 0,3 A sont bien adaptées pour un fusible de 5 A.

Leçon 9 : TENSION ELECTRIQUE

I- J'EVALUE MES ACQUIS

J'évalue mes acquis 1

1. Donne l'unité de la tension électrique.
2. Cite deux dipôles qui maintiennent une tension électrique entre leurs bornes.

J'évalue mes acquis 2

Représente la tension aux bornes de la pile dont le symbole est ci-dessous schématisé :



J'évalue mes acquis 3

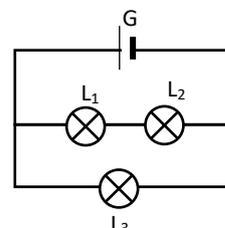
Réarrange les mots et groupes de mots suivants de sorte à construire une phrase correcte en rapport avec la tension électrique.

dipôle. / voltmètre / qui se monte / Une tension / à l'aide / en dérivation / d'un / aux bornes / électrique / se mesure / du /

J'évalue mes acquis 4

On considère le schéma ci-contre où les lampes L_1 et L_2 sont identiques et la tension U_3 aux bornes de L_3 est 9V.

1. Dis comment sont montées :
 - 1.1. les lampes L_1 et L_2 .
 - 1.2. les lampes L_1 et L_2 avec le générateur.
 - 1.3. la lampe L_3 par rapport aux lampes L_1 et L_2 .
2. Détermine la tension électrique aux bornes :
 - 2.1. du générateur ;
 - 2.2. de la lampe L_2



J'évalue mes acquis 5

Recopie, pour chacune des propositions et écris le numéro suivi de la lettre V si la proposition est vraie ou de la lettre F si elle est fausse.

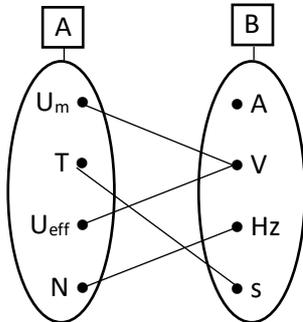
1. Toute tension variable est périodique
2. Une tension alternative et sinusoïdale est périodique
3. La valeur maximale d'une tension variable se mesure à l'aide d'un oscilloscope
4. La valeur efficace d'une tension variable se mesure à l'aide d'un oscilloscope.

II- JE M'EXERCE

Corrections des exercices

Corrigés des exercices de fixation/application

1



2

1. La tension est une **différence d'état électrique (ou différence de potentielle)** entre deux points d'un circuit électrique.
2. La valeur de la tension électrique peut être positive ou négative : c'est donc une grandeur **algébrique**
3. **La période** est la plus petite durée de temps au bout de laquelle un phénomène se reproduit identique à lui-même.
4. L'unité légale de la fréquence est le **hertz**.
5. La valeur efficace de la tension se mesure avec un **voltmètre**.

3

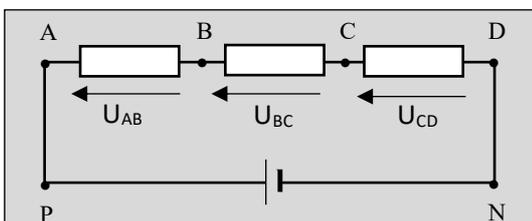
- 1) La tension qu'un générateur maintient entre ses bornes se repartie aux bornes des différents dipôles d'un circuit série dans lequel il est inséré : **V**
- 2) La relation qui lie la tension efficace et la tension maximale est $U_{eff} = U_m \times \sqrt{2}$: **F**
- 3) Un courant ne peut traverser un dipôle que s'il existe une tension entre ses bornes : **V**
- 4) Une tension variable est une tension dont la valeur change au cours du temps : **V**

4

1. La lecture se fait sur l'échelle **100 div**.
2. la tension aux bornes de la lampe L_1 est :
$$U_1 = \frac{\text{Lecture} \times \text{Calibre}}{\text{Echelle}} \quad \text{AN : } U_1 = \frac{60 \times 10}{100} = 6V$$
3. $U_g = U_1 + U_2 = 2 \times U_1$ AN : $U_g = 12V$

Corrigés des exercices de renforcement /approfondissement

5



1. Voir schéma.

2. La relation entre :

2.1. $U_{PN} = U_{AD}$

2.2. $U_{PN} = U_{AB} + U_{BC} + U_{CD}$

3.

$U_{AB}(V)$	②	4	7
$U_{BC}(V)$	4	3	2
$U_{CD}(V)$	3	5	③
$U_{AD}(V)$	9	⑫	6

6

1. Pour chaque tension :

1.1. La période est :

- $T_1 = 4\text{div} \times 50\mu\text{s}/\text{div} = 200\mu\text{s} = 2.10^{-4}\text{s}$
- $T_2 = 4\text{div} \times 50\mu\text{s}/\text{div} = 200\mu\text{s} = 2.10^{-4}\text{s}$

1.2. La fréquence est $N = \frac{1}{T}$:

$$\text{AN} : N_1 = \frac{1}{2.10^{-4}} = 5000\text{Hz}$$

$$\text{AN} : N_2 = \frac{1}{2.10^{-4}} = 5000\text{Hz}$$

2. Pour chaque tension la valeur maximale est :

$$U_{1\text{max}} = 2\text{div} \times 2\text{V}/\text{div} = 4\text{V}$$

$$U_{2\text{max}} = 3\text{div} \times 500\text{mV}/\text{div} = 1500\text{mV} = 1,5\text{V}$$

3. Pour chaque tension, la valeur efficace est $U_{\text{eff}} = \frac{U_{\text{max}}}{\sqrt{2}}$:

$$\text{AN} : U_{1\text{eff}} = \frac{4}{\sqrt{2}} = 2,83\text{V}$$

$$\text{AN} : U_{2\text{eff}} = \frac{1,5}{\sqrt{2}} = 1,06\text{V}$$

7

1.

1.1. La tension U_{BE} est : $U_{BE} = U_{BA} + U_{AF} + U_{FE} = -3,5 + 0 + 2,7 = -0,8\text{V}$

1.2. La tension U_{ED} est : $U_{ED} = U_{EB} + U_{BC} + U_{CD} = 0,8 + 5,2 + 0 = 6\text{V}$

2. Le sens du courant dans le dipôle BE.

On a $U_{BE} < 0 \Leftrightarrow V_B - V_E < 0$ soit $V_B < V_E$ donc le courant circule de E vers B

8

1. La valeur algébrique de chacune des tensions est :

- Entre A et I se trouve une pile. A est son pôle positif et I son pôle négatif, donc $U_{AI} > 0 \Leftrightarrow U_{AI} = +12\text{V}$.
- Entre G et C le courant circule de C vers G, donc $U_{CG} > 0 \Leftrightarrow U_{GC} = -8\text{V}$
- Entre B et A, le courant circule de A vers B, donc $U_{AB} > 0 \Leftrightarrow U_{BA} = -1,5\text{V}$
- Entre E et F le courant circule de E vers F, donc $U_{EF} > 0 \Leftrightarrow U_{EF} = +6,5\text{V}$

2. La valeur de :

2.1. La tension U_{DE} aux bornes de L_1 :

$$U_{DE} = U_{DF} + U_{FE} = U_{DF} - U_{EF} \text{ or } U_{DF} = U_{CG} = 8V$$

$$\text{donc } U_{DE} = U_{CG} + U_{FE} \quad \text{AN : } U_{DE} = 8 - 6,5 = 1,5V$$

2.2. La tension U_{HI} aux bornes de L_2 :

$$U_{HI} = U_{HB} + U_{BA} + U_{AI} \text{ or } U_{HB} = U_{GC} = -8V$$

$$U_{HI} = U_{GC} + U_{BA} + U_{AI} \quad \text{AN : } U_{HI} = -8 - 1,5 + 12 = 1,5V$$

Corrigés des situations d'évaluation

9

1. Tension alternative sinusoïdale.

2.

$$2.1. \text{ La période } T = 4\text{div} \times 5\text{ms/div} = 20 \text{ ms} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ s}$$

2.2. Déduisons

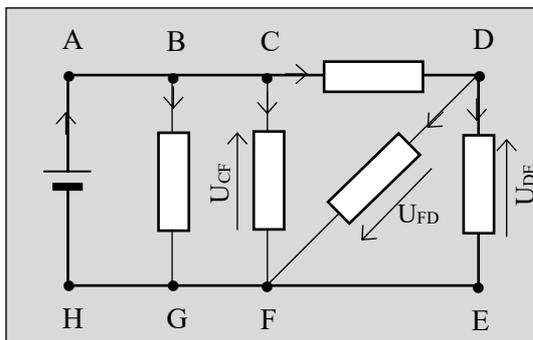
$$N = \frac{1}{T} = \frac{1}{2 \cdot 10^{-2}} = 50 \text{ Hz.}$$

3.

$$3.1. \text{ La valeur de la tension maximale : } U_m = 3\text{div} \times 0,5V/\text{div} = 1,5V.$$

$$3.2. \text{ La valeur efficace : } U_{\text{eff}} = \frac{U_m}{\sqrt{2}} = 1,06V$$

10



1. Voir schéma.

2.

2.1. Les nœuds sont : B, G, C, F et D

2.2. Les branches sont : AH, BG, CF, CD, DE et DF.

2.3. Voir schéma

3. La tension :

$$\bullet U_{CF} = U_{BG} = 10V$$

$$\bullet U_{FD} + U_{CF} - U_{CD} = 0 \Leftrightarrow U_{FD} = U_{CD} - U_{CF}$$

$$\text{AN : } U_{FD} = 4 - 10 = -6V$$

$$\bullet U_{DE} + U_{FD} = 0 \Leftrightarrow U_{DE} = -U_{FD} = 6V$$

I- J'ÉVALUE MES ACQUIS

J'évalue mes acquis 1

Exercice 1

1-Tracé de la caractéristique

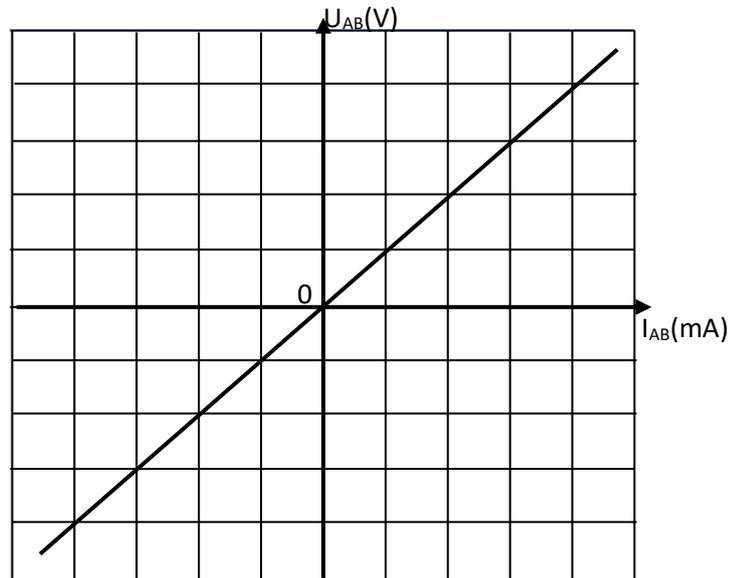
Echelle : 1cm \longleftrightarrow 0,05A

1cm \longleftrightarrow 1V

2-Calcul de R et G

$$R = \frac{\Delta U_{AB}}{\Delta I_{AB}} = \frac{0,5 - (-1)}{(50 - (-100)) \times 10^{-3}} = 10\Omega$$

$$G = \frac{1}{R} = \frac{1}{10} = 0,1S$$



Exercice 2

Détermine les valeurs des résistances des conducteurs ohmiques dont les anneaux ont les couleurs suivantes :

Anneau	Couleurs		
1 ^{er}	Marron	Jaune	Rouge
2 ^{ème}	Noir	Violet	Bleu
3 ^{ème}	Rouge	Orange	Jaune
	R =	R =	R =

Exercice 3

Détermine la valeur de la résistance de ce conducteur ohmique.



J'évalue mes acquis 2

1- Détermination de :

1.1. $R_{e1} = \frac{R_4 \times R_5}{R_4 + R_5} = \frac{200 \times 1000}{200 + 1000} = 166,67\Omega$ (R_4 et R_5 sont en parallèle)

1.2. $R_{e2} = R_3 + R_{e1} = 366,67\Omega$ (R_3 et R_{e1} sont en série)

1.3. $R_{e3} = \frac{R_2 \times R_{e2}}{R_2 + R_{e2}} = \frac{366,67 \times 1200}{1200 + 366,67} = 280,85\Omega$ (R_2 et R_{e2} sont en parallèle)

2- La résistance équivalente $R_e = R_1 + R_{e3} = 100 + 280,85 = 380,85\Omega$. (R_1 et R_{e3} sont en série)

J'évalue mes acquis 3

- 1- $U_{LM} = 0,6V$
- 2- Calcul de I_1 et I_2
 $U_{LM} = RI_2 \Rightarrow I_2 = U_{LM}/R = 0,6/10 = 0,06A$
 $I = I_1 + I_2 \Rightarrow I_1 = I - I_2 = 0,1 - 0,06 = 0,04A$

J'évalue mes acquis 4

Soit le circuit électrique schématisé ci-dessous.

Ce circuit est composé d'un générateur idéal de tension $E = 9 V$, d'un conducteur ohmique de résistance $R = 10 \Omega$ et d'une diode Zener idéale D' , sans tension de seuil U_s et de tension Zener $U_Z = 8 V$.

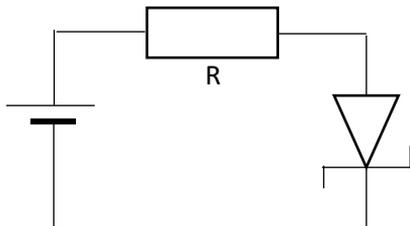


Figure 1

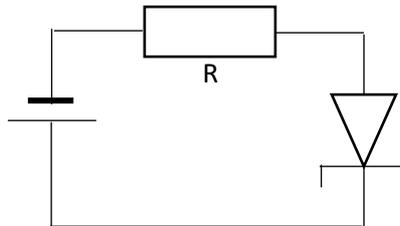


Figure 2

1. Détermine l'intensité du courant dans le circuit de la figure 1.
2. On retourne le générateur pôle pour pôle électrique (figure 2).
 - 2.1 le circuit est-il parcouru par un courant ?
 - 2.2 Si oui, détermine son intensité I'

J'évalue mes acquis 5

- 1-conducteur ohmique
- 2-Lampe à incandescence
- 3-Diode au silicium
- 4-Diode Zener

II- JE M'EXERCE

Corrections des exercices

Corrigés des exercices de fixation/application

1

- | | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| 1-V | 3-F | 5-F | 7-F |
| 2-V | 4-F | 6-V | 8-F |

2

1.

Grandeurs	Nom	Unité
U	Tension électrique	volt
I	Intensité du courant	ampère

1. La grandeur est la conductance. Son unité est le siemens de symbole S.

2. La résistance :

$$R = \frac{1}{G} = \frac{1}{0,5 \cdot 10^{-2}} = 200 \Omega$$

3

1. La résistance du dipôle AB

$$U_{AB} = R_{AB} \times I \implies R_{AB} = \frac{U_{AB}}{I} = \frac{4,5}{0,9} = 5\Omega$$

2. Les valeurs de R_1 , I_2 et R_2 .

$$U_{AB} = R_1 \times I_1 \implies R_1 = \frac{U_{AB}}{I_1} = \frac{4,5}{0,6} = 7,5\Omega$$

Loi des nœuds : $I = I_1 + I_2 \implies I_2 = I - I_1 = 0,9 - 0,6 = 0,3 \text{ A}$.

$$U_{AB} = R_2 \times I_2 \implies R_2 = \frac{U_{AB}}{I_2} = \frac{4,5}{0,3} = 15\Omega$$

4

La valeur de la résistance

1^{er} anneau : jaune \implies code 4

2^{ème} anneau : vert \implies code 5

3^{ème} anneau : violet \implies code 7

4^{ème} anneau : rouge \implies code 2

5^{ème} anneau : or \implies code 5%

$$R = (457 \cdot 10^2 \pm 5\%) \Omega$$

5

1- Loi d'additivité : $E = U_S + U_R$; $U_S = 0 \implies U_R = E = R \cdot I$ soit $I = \frac{E}{R} = \frac{4,5}{33} = 0,13\text{A}$;

2- Loi d'additivité : $E = U_S + U_R \implies U_R = E - U_S = 4,5 - 0,8 = 3,7\text{V}$

Loi d'ohm : $U_R = R \cdot I \implies I = \frac{U_R}{R} = \frac{3,7}{33} = 0,11\text{A}$

Corrigés des exercices de renforcement /approfondissement

6

1- Calcul de U_{AB} , I_2 et I .

$$U_{AB} = R_1 I_1 = 16 \times 0,1 = 1,6\text{V}; \quad I_2 = \frac{U_{AB}}{R_2} = \frac{1,6}{4} = 0,4\text{A}; \quad I = I_1 + I_2 = 0,1 + 0,4 = 0,5\text{A}$$

2- Calcul de I_3 , I_4 et R_4 .

$$I_3 = \frac{U_{BC}}{R_3} = \frac{2,1}{6} = 0,35\text{A}; \quad I_4 = I - I_3 = 0,5 - 0,35 = 0,15\text{A}; \quad R_4 = \frac{U_{BC}}{I_4} = \frac{2,1}{0,15} = 14\Omega$$

3- Détermination des résistances des dipôles AB, BC et AC.

$$R_{AB} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} = \frac{16 \times 4}{16 + 4} = 3,2\Omega; \quad R_{BC} = \frac{R_3 \times R_4}{R_3 + R_4} = \frac{6 \times 14}{6 + 14} = 4,2\Omega; \quad R_{AC} = R_{AB} + R_{BC} = 3,2 + 4,2 = 7,4\Omega$$

7 Détermination de I_1 , I , U_{BC} , U_{AB} , U_{AC}

$$U_{BC} = U_Z = 3,6V ; I_1 = \frac{U_{BC}}{R} = \frac{3,6}{10} = 0,36A ; I = I_1 + I_Z = 0,36 + 0,25 = 0,61A$$

$$U_{AB} = R \times I = 10 \times 0,61 = 6,1V ; U_{AC} = U_{AB} + U_{BC} = 6,1 + 3,6 = 9,7V$$

8

1. Détermination de :

1.1. Valeur de R

$$R_1, R_3 \text{ et } R_4 \text{ sont en parallèle ; } \frac{1}{R_{e1}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} = \frac{1}{150} + \frac{1}{50} + \frac{1}{200} = 0,032$$

$$R_{e1} = \frac{1}{0,032} = 31,25\Omega$$

1.2. la valeur de I

$$\text{La résistance totale montée aux bornes de A et B : } R = R_{e1} + R_2 = 31,25 + 70 = 101,25\Omega$$

$$\text{On a : } I = \frac{U_{BA}}{R} = \frac{4,10}{101,25} = 0,04A$$

2. Déduisons les valeurs de U_{BC} et U_{CA}

$$U_{BC} = R_2 I = 70 \times 0,04 = 2,8V ; U_{CA} = U_{CB} + U_{BA} = -2,8 + 4,10 = 1,3V$$

3. Déterminons les intensités I_1 , I_3 et I_4 des courants

$$I_1 = \frac{U_{CA}}{R_1} = \frac{1,3}{150} = 0,0087A ; I_3 = \frac{U_{CA}}{R_3} = \frac{1,3}{50} = 0,026A ; I_4 = \frac{U_{CA}}{R_4} = \frac{1,3}{200} = 0,0065A.$$

Corrigés des situations d'évaluation

9

1.

1.1. Détermination de R_{AB}

$$R_1 \text{ et } R_2 \text{ sont en parallèle ; } R_{AB} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} = \frac{27 \times 33}{27 + 33} = 17,82\Omega$$

1.2. Déduisons R entre A et C

$$R_{AB} \text{ et } R_3 \text{ sont en série ; } R_{AC} = R_{AB} + R_3 = 17,82 + 50 = 67,82\Omega$$

2.

2.1. Déterminons I_{BC}

$$I_{BC} = I = \frac{U_{AC}}{R} = \frac{12}{67,82} = 0,18A$$

2.2. Déduction de U_{BC} et U_{AB}

$$U_{BC} = R_3 I = 50 \times 0,18 = 9V ; U_{AB} = U_{AC} - U_{BC} = 12 - 9 = 3V$$

3. Détermination de I_1 et I_2

$$I_1 = \frac{U_{AB}}{R_1} = \frac{3}{27} = 0,11A ; I_2 = \frac{U_{AB}}{R_2} = \frac{3}{33} = 0,09A$$

10

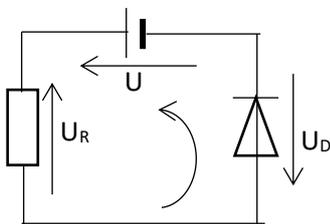
1. Tracé de la caractéristique tension-intensité

2. Ce dipôle est une diode.

3. Graphiquement pour $I = 150 \text{ mA}$, on a $U = 0,7 \text{ V}$.

4.

4.1.



La loi des mailles : $U - U_R - U_D = 0 \Rightarrow U_R = U - U_D = 3,8V$

4.2. la valeur de la résistance : $U_R = R \times I \Rightarrow R = \frac{U_R}{I} = 25,33\Omega$

11 Lors d'une séance de travaux pratiques, le professeur met à la disposition de ton groupe le montage potentiométrique ci-dessous.

L'interrupteur K est ouvert : l'ampèremètre indique $I_0 = 176 \text{ mA}$.

Vous faites varier l'intensité du courant à l'aide du potentiomètre et pour une nouvelle position du curseur vous lisez $I_1 = 127 \text{ mA}$.

Données : $R_1 = 30 \Omega$; $R_2 = 80 \Omega$. La diode Zener a une tension Zener $U_Z = 4,2 \text{ V}$.

Le professeur vous demande de déterminer l'état de la diode pour cette dernière valeur de l'intensité du courant.

Tu proposes ta contribution au groupe.

1. Indique le sens du courant dans la portion ABC lorsque l'interrupteur est ouvert.

2. Détermine, lorsque l'interrupteur est ouvert :

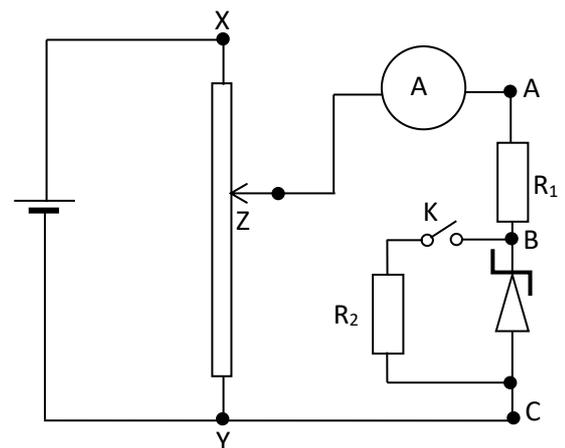
2.1 les tensions U_{BC} , U_{AB} et U_{AC} ;

2.2 le sens dans lequel il faut déplacer le curseur Z pour diminuer l'intensité du courant.

3. Détermine pour I_1 :

3.1 l'état de la diode Zener (passante ou bloquer) ;

3.2 les tensions U_{AB} et U_{AC} .



Leçon 11 : ETUDE EXPERIMENTALE D'UN DIPOLE ACTIF – POINT DE FONCTIONNEMENT

I- J'ÉVALUE MES ACQUIS

J'évalue mes acquis 1

B

J'évalue mes acquis 2

1. B et C

2. B : $E = 4,5 \text{ V}$ C : $E = 5 \text{ V}$

J'évalue mes acquis 3

1. $U_{PN} = 5 - 0,025.I$

$E = 5 \text{ V}$; $r = 0,025 \Omega$

2. $U_{PN} = 0 = 5 - 0,025.I_{cc}$

$I_{cc} = \frac{5}{0,025}$ $I_{cc} = 200 \text{ A}$.

J'évalue mes acquis 4

Relie par un trait chacun des composants électroniques par sa nature

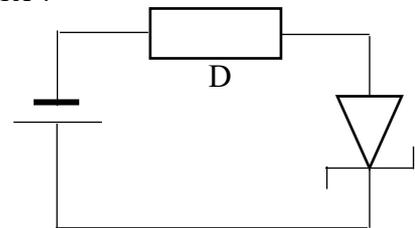
<p>Moteur .</p> <p>Electrolyseur.</p> <p>Batterie .</p> <p>Pile plate .</p> <p>Ventilateur .</p> <p>D.E.L .</p>	<ul style="list-style-type: none">• Dipôles actifs • dipôles Passifs
---	---

J'évalue mes acquis 5

Un générateur G ($E = 15 \text{ V}$, $r = 10 \Omega$) alimente une diode Zéner montée en inverse et en série avec un conducteur ohmique D de résistance $R = 40 \Omega$ (voir figure ci-contre).

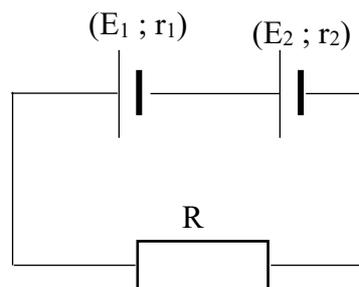
La diode Zener en inverse a une caractéristique rectiligne passant par les points ($U_Z = 5 \text{ V}$; $I_Z = 0 \text{ A}$) et ($U_Z = 6 \text{ V}$; $I_Z = 0,2 \text{ A}$).

1. Détermine les caractéristiques du générateur équivalent à l'association (G, D).
2. Détermine le point de fonctionnement de la diode Zener :
 - 2.1 par la méthode graphique ;
 - 2.2 par la méthode algébrique.



J'évalue mes acquis 6

Soit le circuit schématisé ci-dessous.



Ecris l'expression de l'intensité I du courant électrique qui traverse le circuit.

II- JE M'EXERCE

Corrections des exercices

Corrigés des exercices de fixation/application

1

Je recopie et complète les phrases suivantes par les mots ou expressions qui conviennent.

1. Un dipôle est **actif** quand il débite du courant électrique lorsqu'il est relié à un conducteur ohmique.
2. Un dipôle isolé de tout circuit est **actif** quand il présente une tension à ses bornes.
3. Un dipôle actif linéaire a une caractéristique intensité- tension d'équation $U = E - rI$ dans laquelle E est la **force électromotrice** et r la **résistance interne**.
4. Quand la caractéristique d'un dipôle ne passe pas par l'origine des axes, il est dit **passif**.

2

1. b 2.a 3.c

3

1. La f.é.m. $E = 9V$

La résistance interne $r = 10\Omega$

2. L'intensité du courant de court-circuit : $I_{CC} = \frac{E}{r} = \frac{9}{10} = 0,9A.$

4

1. La f.é.m.

On compte 1 division (trait) sur l'axe de U pour 2V, ainsi $E = 10V$

La résistance interne $r = -\frac{\Delta U}{\Delta I} = -\frac{6-10}{0,2-0} = 20\Omega.$

2. L'intensité I_{CC}

Le prolongement de la caractéristique coupe l'axe des I pour $I = 500 \text{ mA}$ donc

$I_{CC} = 500 \text{ mA} = 0,5 \text{ A}.$

5

1. Expression de I

Loi de Pouillet : $I = \frac{E1 + E2}{R1 + R2 + r1 + r2}$

2. Sa valeur :

$$I = \frac{4,5+1,5}{10+15+3+2} = 0,2A$$

Corrigés des exercices de renforcement /approfondissement

6

1. Déterminons :

1.1. la f.é.m. E

$U_{PN} = E - rI$; K ouvert $\iff I = 0$ d'où $E = U_{PN} = 6V.$

1.2. sa résistance interne

Pour K fermé, $U_{PN} = E - rI \iff r = \frac{E-U_{PN}}{I} = \frac{6-5,1}{0,42} = 2,14\Omega.$

2. Déduisons la résistance R

$$\text{D'après la loi de Pouillet : } I = \frac{E}{R+r} \iff R = \frac{E}{I} - r = \frac{6}{0,42} - 2,14 = 12,14\Omega.$$

7

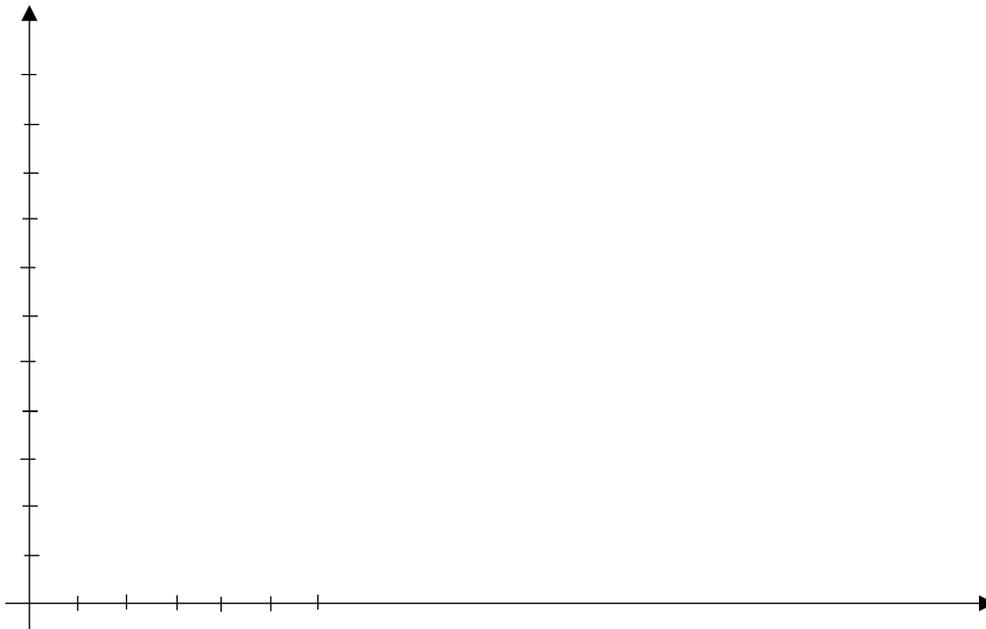
1. Expressions :

$$U_{PN} = E - rI \quad \text{et} \quad U_R = RI$$

2. Recopions puis complétons le tableau :

I (A)	0	1	3
U_{PN} (V)	2	1,9	1,7
U_R (V)	0	0,1	0,3

3. Tracé des caractéristiques



4. Détermination :

4.1. par calcul de I

$$U_{PN} = U_R \iff I = \frac{E}{R+r} = \frac{2}{3,9+0,1} = 0,5A$$

4.2. graphiquement : le point d'intersection des deux caractéristiques donne $I = 0,5A$

Corrigés des situations d'évaluation

8

1. L'indication donnée par le voltmètre est la tension "à vide" ; D est donc un dipôle actif. Car la tension du dipôle diminue lorsqu'il débite du courant.

2. Elle correspond à la force électromotrice (f.é.m.) du dipôle D.

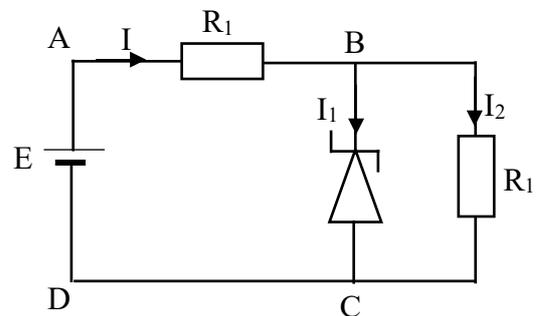
$$\text{D'après la loi d'ohm aux bornes du générateur : } U = E - rI \iff r = \frac{E-U}{I} = \frac{3-2,5}{0,2} = 2,5\Omega.$$

9

1. Voir courbe sur papier millimétré
2. La tension aux bornes du générateur est donnée par l'expression $U = E - rI$
Ainsi pour $I = 0 \text{ A}$, $U = E = 4\text{V}$. On a un point de coordonnées $(0 \text{ A} ; 4\text{V})$
Pour $U = 0 \text{ V}$, $I_{cc} = 200 \text{ mA}$. On a un autre de coordonnées $(200\text{mA} ; 0\text{V})$. Ces deux couples de points nous permettent de tracer cette caractéristique.
3. Graphiquement le point de fonctionnement de cette lampe est le point P $(1,5\text{V} ; 128\text{mA})$

10

Un générateur de tension parfait de f.é.m. E alimente un conducteur ohmique $R_1 = 100 \Omega$, en série avec une diode Zener. La diode fonctionnant en inverse est linéaire ; elle conduit pour $U_z = 8 \text{ V}$ et sa caractéristique passe par le point de fonctionnement $(9\text{V} ; 400 \text{ mA})$. Cette intensité du courant est la valeur limite que peut supporter la diode.



1. Ecris l'équation de la caractéristique de la diode.
2. Exprime la tension U_{BC} aux bornes du conducteur ohmique R_2 , lorsque :
 - 2.1 la diode ne conduit pas ;
 - 2.2 la diode conduit.
3. Déduis-en les limites de variation de E pour qu'il ait stabilisation de la tension aux bornes de R_2 .

Leçon 12 : LE TRANSISTOR : UN AMPLIFICATEUR DE COURANT – LA CHAÎNE ELECTRONIQUE

I- J'ÉVALUE MES ACQUIS

J'évalue mes acquis 1

J'évalue mes acquis 2

J'évalue mes acquis 3

J'évalue mes acquis 4

J'évalue mes acquis 5

II- JE M'EXERCE

Corrections des exercices

Corrigés des exercices de fixation/application

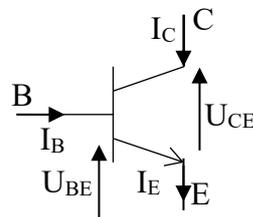
1

1. Une alimentation (pour faire fonctionner tout le système).
Un capteur (qui délivre un signal électrique au système).
Un dispositif électronique (pour traiter le signal capté).
Une ou plusieurs sorties (interface de communication entre l'appareil et l'homme).
2. Une alimentation : Exemple : une pile.
Un capteur : Exemple : une photorésistance (LDR).
Un dispositif électronique : Exemple : un transistor, un amplificateur opérationnel.
Une ou plusieurs sorties : Exemple : une sonnerie

2

1-V ; 2- V ; 3- F ; 4- F ; 5- F ; 6- V

3



4

1. Ce transistor est passant.
Justification : Le graphe montre qu'il y'a passage de courant dans le circuit de collecteur.
2. Identification des domaines de fonctionnement
On distingue deux domaines de fonctionnement :
pour $0 < I_B < 0,7 \text{ mA}$: le transistor est en régime linéaire.
pour $I_B \geq 0,7 \text{ mA}$: le transistor est dans l'état de saturation.
3. La valeur du courant de saturation : $I_{\text{sat}} = 80 \text{ mA}$.
4. Le gain en courant

$$\beta = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B} = \frac{80-0}{0,7-0} = 114,3$$

Corrigés des exercices de renforcement /approfondissement

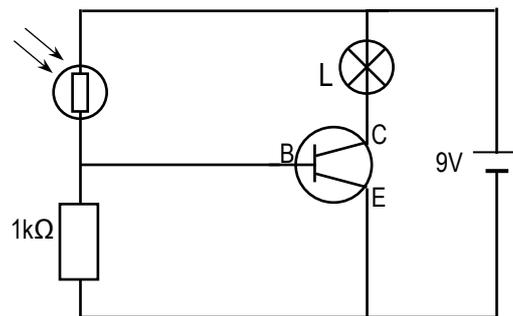
5

1.

1.1. Lorsque la LDR est dans l'obscurité, le circuit de base est considéré comme un circuit ouvert. Le transistor n'est pas polarisé alors la lampe L est éteinte.

1.2. Lorsque la LDR est éclairée, le circuit de polarisation est formé, donc il y a un courant de base i_B . La lampe brille.

2.



6

1. La chaîne électronique est composée de deux générateurs, d'une photorésistance, d'un transistor NPN et d'une lampe électrique.

2. Lorsque la photorésistance n'est pas éclairée, elle a une très grande résistance. Le courant qui la traverse est donc très faible. I_B et par la suite I_C sont alors quasiment nulles et le transistor est bloqué. La lampe ne brille pas.

Lorsque la photorésistance est éclairée, sa résistance est faible, le courant qui la traverse est différent de zéro. I_B et par la suite I_C sont alors différentes de zéro et le transistor est passant. La lampe brille.

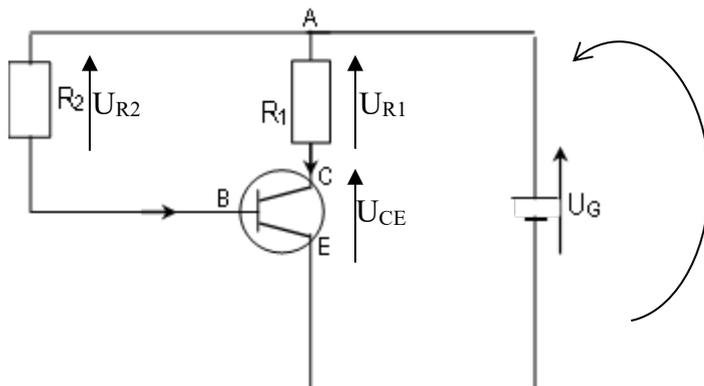
3. On peut ainsi commander le passage d'un courant important à l'aide d'un courant faible.

Exemple : la commande de l'éclairage d'une pièce ou d'une maison.

4. Le transistor fonctionne en interrupteur.

7

1. Reproduction du schéma et représentations



2.

2.1. Lorsque le transistor est saturé, $U_{CE} = 0$.

2.2. Lorsque le transistor est bloqué, $I_C = 0 \implies U_{AC} = U_{R1} = 0$.

En considérant la maille du circuit commandé et le sens positif choisi, la loi des mailles permet d'écrire : $U_G - U_{R1} - U_{CE} = 0 \implies U_{CE} = U_G = 5V$ vu que $U_{R1} = 0$.

3.

3.1. Valeur de U_{CE}

Loi des mailles : $U_G - U_{AC} - U_{CE} = 0 \implies U_{CE} = U_G - U_{AC} = 5 - 3 = 2V$.

3.2. Le transistor est passant et fonctionne en mode linéaire.

3.3. Déterminons les valeurs :

Loi d'Ohm : $U_{AC} = R_1 \times I_C \implies I_C = \frac{U_{AC}}{R_1} = \frac{3}{220} = 0,014 \text{ A}$.

$I_C = \beta \times I_B \implies I_B = \frac{I_C}{\beta} = \frac{0,014}{150} = 9,33 \cdot 10^{-5} \text{ A}$.

Loi d'Ohm : $U_{AB} = R_2 \times I_B \implies U_{AB} = 4300 \times 9,33 \cdot 10^{-5} = 0,4 \text{ V}$.

Corrigés des situations d'évaluation

8

1.

1.1. Le transistor est passant

1.2. Car $U_{AC} = R_1 I_C \neq 0 \implies I_C \neq 0$

2.

2.1. $I_C = \frac{U_{AC}}{R_1} = 0,014 \text{ A} = 14 \text{ mA}$

2.2. $I_C < 20 \text{ mA}$ donc le transistor n'est pas saturé.

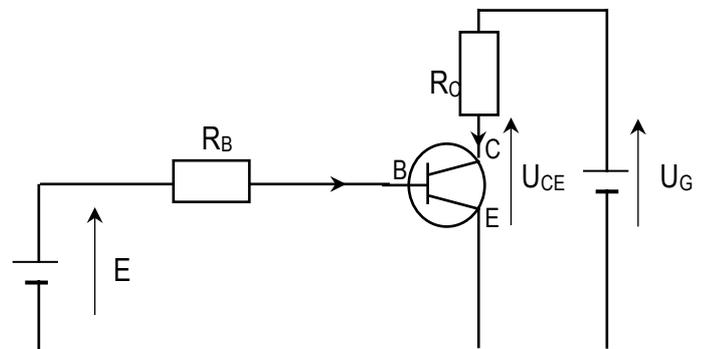
3.

3.1. $I_C = \beta \cdot I_B \implies I_B = \frac{I_C}{\beta} = 10^{-4} \text{ A} = 0,1 \text{ mA}$

3.2. $I_E = I_C + I_B = 14,2 \text{ mA}$

$U_{AB} = R_2 I_B = 5000 \times 10^{-4} = 0,5 \text{ V}$

3.3. Loi des mailles : $U_{PN} = U_{PA} + U_{AB} + U_{BE} + U_{EN} \implies U_{BE} = U_{PN} - U_{AB} = 4,5 \text{ V}$ vu que $U_{PA} = U_{EN} = 0$ (tensions aux bornes de fils conducteurs)



9

1. Les éléments de la chaîne électronique :

-Le capteur : la photorésistance X ;

-L'alimentation : le générateur de f.é.m. E ;

-Le dispositif de traitement : le transistor ;

-La sortie : l'ampoule électrique (A).

2. A la lumière, $I_C = 0$.

2.1 $I_C = \beta \cdot I_B$. or $I_C = 0 \implies I_B = 0$

$I_E = I_C + I_B = 0$

$I = \frac{\sum E}{\sum R} = \frac{E}{R + X_1} = \frac{6}{5000 + 30} = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ A}$

$U_{BE} = U_{BN} = X_L \cdot I = 3,6 \cdot 10^{-2} \text{ V}$

$U_{PN} = U_{PC} + U_{CE} + U_{EN}$ avec $U_{EN} = U_{PC} = 0 \implies U_{CE} = U_{PN} = 6 \text{ V}$

2.2 Le transistor est bloqué car $U_{BE} < 0,6 \text{ V}$.

2.3 La lampe est éteinte car $I_C = 0$

3. A l'obscurité, $I_C = 100 \text{ mA}$:

$$3.1 \quad I_C = \beta \cdot I_B \Rightarrow I_B = \frac{I_C}{\beta} = 1 \text{ mA}$$

$$I_E = I_C + I_B = 101 \text{ mA}$$

$I = I_E = 101 \text{ mA}$ car on néglige le courant dans la branche de la photorésistance.

$$U_{BE} = U_{BP} + U_{PN} = -R I_B + E = -5 + 6 = 1 \text{ V}$$

$$U_{PN} = U_{PC} + U_{CE} + U_{EN} \text{ avec } U_{EN} = 0 \Rightarrow U_{CE} = U_{PN} - U_{PC} = 6 - 4,5 = 1,5 \text{ V}$$

$$U_{CE} = 1,5 \text{ V.}$$

3.2 Le transistor est passant car $U_{BE} > 0,6 \text{ V}$.

3.3 La lampe brille car le transistor est passant et $I_C = 100 \text{ mA}$.

4. Le projet est réussi car :

- A l'obscurité, la lampe brille.
- A la lumière, la lampe est éteinte.

10

$$1. \quad I_B = \frac{I_C}{\beta}. \text{ Donc } \beta = \frac{I_C}{I_B}$$

$$2. \quad \text{A.N. } \beta = \frac{180}{1,5} = 120$$

3. Valeurs de R_C et R_B .

Dans la maille DCED, on a : $E_1 = U_{DC} + U_{CE}$

$$E_1 = R_C I_C + U_{CE} \quad R_C = \frac{E_1 - U_{CE}}{I_C}$$

$$\text{A.N. } R_C = \frac{6 - 4,2}{0,18} \quad R_C = 10 \Omega$$

Dans la maille ABEA, on a : $E_2 = U_{AB} + U_{BE} = R_B I_B + U_{BE}$

$$R_B = \frac{E_2 - U_{BE}}{I_B}$$

$$\text{A.N. } R_B = \frac{1,5 - 0,6}{0,0015} \quad R_B = 600 \Omega$$

