

CHIMIE

A. Tester ses connaissances

1. Qu'observe-t-on quand on plonge un clou de fer dans une solution de cuivre (II) CuSO_4 ?
2. Le fer Fe peut-il réduire spontanément les ions zinc Zn^{2+} ?
3. Classer les métaux Cu, Ag et Fe par pouvoir réducteur croissant.
4. Indiquer les expériences qu'il faut réaliser pour classer les réducteurs des trois couples Zn^{2+}/Zn , Ag^+/Ag et $\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}_2$ par pouvoir réducteur croissant.
5. Indiquer quelques métaux qui sont attaqués par une solution d'acide chlorhydrique.

B. Répondre par vrai ou par faux

1. Le métal aluminium réagit avec les ions étain (II) Sn^{2+} .
Le métal étain Sn est plus réducteur que l'aluminium.
2. La réaction d'équation : $\text{Pb}(\text{sd}) + \text{Hg}^{2+} \rightarrow \text{Pb}^{2+} + \text{Hg}(\text{lq})$ a lieu quand on met du plomb en contact avec une solution contenant des ions mercure (II) Hg^{2+} . Le plomb Pb est moins réducteur que le mercure Hg.
3. Quand une solution aqueuse d'acide à anion non oxydant réagit avec un métal avec un dégagement de dihydrogène, cela signifie que ce métal est plus réducteur que le dihydrogène.
4. Les métaux placés à gauche de l'hydrogène dans la classification électrochimique réagissent avec les solutions aqueuses d'acides à anion non oxydant en donnant un dégagement de dihydrogène.

C. Questions avec choix de réponses multiples

Choisir la bonne réponse

1. Pour classer les réducteurs de deux couples redox, il suffit de réaliser:
 - a) une seule expérience ;
 - b) deux expériences ;
 - c) plus de deux expériences.
2. Soit la réaction d'équation bilan : $\text{Cd}(\text{sd}) + \text{Pb}^{2+} \rightarrow \text{Cd}^{2+} + \text{Pb}(\text{sd})$. Le réducteur est :
 - a) Cd^{2+} ; b) Pb^{2+} ; c) Pb ; d) Cd.
3. On donne la classification électrochimique suivante :

$\text{Zn} \quad \quad \quad \text{Fe} \quad \quad \quad \text{Ag} \quad \quad \quad \rightarrow$
Pouvoir réducteur décroissant

- a) Le métal argent Ag réagit avec les ions Zn^{2+} ;
- b) le métal zinc Zn réagit avec les ions Fe^{2+} ;

c) le métal fer Fe réagit avec les ions Zn^{2+} ;

d) le métal argent Ag réagit avec les ions Fe^{2+} .

4. Lorsqu'on plonge une lame d'étain Sn dans une solution contenant des ions Pb^{2+} , elle se couvre de plomb et il se forme des ions Sn^{2+} .

Lorsqu'on plonge une lame d'aluminium dans une solution contenant des ions Sn^{2+} , elle se couvre d'étain et il se forme des ions aluminium Al^{3+} .

4.1. Ecrire les équations chimiques des réactions observées.

4.2. Proposer une classification électrochimique pour les métaux Al, Sn et Pb selon leur pouvoir réducteur décroissant.

4.3. Préciser ce que l'on observe lorsqu'on plonge une lame de plomb dans une solution contenant des ions aluminium Al^{3+}

5-Réaction entre un métal et un ion métallique

L'équation-bilan non équilibrée d'une réaction d'oxydoréduction s'écrit :



5.1- Définir : oxydant, réducteur, couple oxydant réducteur.

5.2- Quel est l'oxydant et le réducteur dans cette réaction ? Quel est l'espèce chimique qui s'oxyde et quel est celui qui se réduit ?

5.3- Ecrire les couples oxydant-réducteur associés à cette équation.

5.4- Ecrire les demi-équations électroniques d'oxydation et de réduction, puis équilibrer l'équation-bilan ci-dessus.

5.5- Sachant que l'on a utilisé 5 g de plomb métallique et un volume $V = 250\text{mL}$ de solution d'ion argent. Calculer la concentration d'ions Ag^+ . On donne $M_{Pb} = 207,2\text{g/mol}$

6- Réaction entre un métal et un ion métallique

On plonge une spirale de cuivre dans une solution incolore de nitrate d'argent. Après une heure environ, la solution est bleue et la spirale est recouverte d'un dépôt blanc brillant.

6.1- Comment pouvez-vous interpréter ces observations ?

6.2- Que nous renseigne sur la coloration parfaitement bleue de la solution 1 heure après ?

6.3- Quelle est la nature du dépôt blanc brillant observé ; Quel est son nom ?

6.4- Ecrire l'équation-bilan d'oxydoréduction qui se produit à partir des demi-équations électroniques d'oxydation et de réduction.

7- Identification d'un ion par formation de précipité.

Au cours d'une expérience on introduit dans une solution de nitrate d'argent ($Ag^+ + NO_3^-$) une solution de chlorure de sodium ($Na^+ + Cl^-$), on observe un précipité blanc de masse $m = 4\text{g}$.

7.1- Quelle est la formule du précipité obtenue ? Ecrire l'équation-bilan de sa formation.

7.2- Quel est l'ion qui a été mis en évidence ?

7.3- Calculer la concentration de la solution d'ion argent utilisé. Le volume de la solution étant $V = 100\text{mL}$. On donne les masses molaires atomiques en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$: Ag : 108 ; Cl : 35,5.

8- Classification électrochimique qualitative des métaux.

Etablir la classification électrochimique des oxydants et des réducteurs selon leur pouvoir oxydant et réducteur croissant en vous servant des deux équations-bilan possible suivantes :



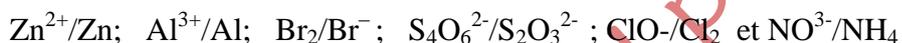
Exercice n° 1 couple oxydant réducteur

On plonge une lame de zinc Zn dans une solution bleue contenant des ions cuivre (II) Cu^{2+} . Quelques minutes après on observe un dépôt rougeâtre sur la lame de zinc.

1. Préciser la nature de ce dépôt.
2. Ecrire les demi équations électroniques représentant les transformations subies par l'ion Cu^{2+} et le zinc Zn.
3. Ecrire l'équation bilan de la réaction d'oxydoréduction.
4. Préciser l'oxydant et le réducteur qui interviennent dans cette réaction.

Exercice n° 2 couple oxydant réducteur

Ecrire les équations formelles des couples oxydant réducteurs suivants :



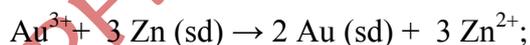
Exercice n° 3 couple oxydant réducteur

Parmi les couples d'entités suivants : $(\text{Cu}, \text{Cu}^{2+})$; $(\text{Fe}^{2+}, \text{Fe}^{3+})$; $(\text{Ag}, \text{Cu}^{2+})$; $(\text{H}_2, \text{H}_3\text{O}^+)$ et $(\text{Fe}^{2+}, \text{F}^-)$

1. Donner le symbole des couples qui peuvent former un couple redox.
2. Préciser la forme oxydée et la forme réduite pour chaque couple identifié.
3. Etablir l'équation formelle associée à chaque couple redox.

Exercice n° 4 couple oxydant réducteur

On donne les équations chimiques des réactions suivantes :



1. Préciser pour chaque réaction l'oxydant et le réducteur mis en jeu.
2. Montrer que chaque équation d'oxydoréduction peut être considérée comme la somme de deux demi équations que l'on précisera.

Exercice n° 5 couple oxydant réducteur

On fait réagir une solution d'acide sulfurique 2 M sur une quantité de limaille de fer de masse 5 g.

On observe un dégagement gazeux.

1. Ecrire l'équation chimique de la réaction observée en ne faisant apparaître que les entités qui ont réagi.
2. Déterminer le volume minimal V_1 de la solution d'acide sulfurique qu'on doit utiliser pour oxyder toute la quantité de fer présente.
3. En déduire le volume V_2 du gaz dégagé. Donnée : Le volume molaire des gaz est égal à 24 L. mol⁻¹ dans les conditions de l'expérience.

Exercice n° 6 : couple oxydant réducteur

Pour argenter de petits objets métalliques on pratiquait autrefois «l'argenture au ponce». Cette opération consistait à frotter l'objet avec un chiffon imbibé d'une bouillie contenant, entre autres, du chlorure d'argent AgCl récemment précipité.

1. Écrire l'équation bilan de la réaction permettant d'expliquer le dépôt du métal argent sur un objet en cuivre.
2. Préciser les couples redox mis en jeu. Ecrire, pour chacun d'eux, l'équation formelle correspondante.

Utiliser ses acquis pour une synthèse

Exercice n°7 couple oxydant réducteur

On prépare 50 mL d'une solution dont la concentration en ion cuivre (II) est $[Cu^{2+}] = 10^{-3}$ mol. L⁻¹.

1. Calculer la masse m_1 de sulfate de cuivre anhydre $CuSO_4$ qu'il faut peser pour préparer cette solution.
2. Sachant que le métal fer est oxydé en ion fer (II) par l'ion cuivre (II), déterminer la masse m_2 de fer qui peut disparaître au contact de cette solution.

Exercice n° 8 : couple oxydant réducteur

Quand on prépare une soupe à la tomate, on constate au cours du nettoyage de la cocotte en acier qui a servi à la cuisson qu'elle est nettement décapée sur toute la surface qui a été en contact avec le potage.

1. Sachant que le jus de tomate est acide et qu'il contient des ions hydronium H_3O^+ , expliquer l'origine de cette observation.
2. Écrire l'équation chimique de la transformation qui se produit.

Donnée : L'acier est un alliage de fer et de carbone.

Exercice n°9 couple oxydant réducteur

On donne la classification électrochimique suivante:

On réalise les deux expériences suivantes :

Expérience n°1 : On plonge une lame de fer dans une solution verte de sulfate de nickel (II) $NiSO_4$.

Quelques instants plus tard on observe la formation d'un dépôt métallique.

Expérience n°2 : On plonge une lame de plomb dans une solution de sulfate de nickel (II) ; aucun dépôt n'apparaît.

1. Ecrire l'équation bilan de la réaction qui a lieu lors de la première expérience.
2. Montrer que ces deux expériences permettent de prévoir la place du nickel dans la classification proposée.

Zn Fe Pb Cu Ag Pouvoir réducteur décroissant
----->

Exercice n°10 : couple oxydant réducteur

On dispose d'une solution aqueuse (S) contenant des ions Fe^{2+} et des ions Cu^{2+} que l'on cherche à séparer.

1. Décrire le test qui permet d'identifier les ions Fe^{2+} et Cu^{2+} séparément. Ecrire l'équation chimique des réactions d'identification de chaque cation.
2. Dire si ce test est concluant quand il est effectué directement sur la solution aqueuse (S).
3. Un élève propose de plonger dans la solution (S) un fil de fer et un autre propose d'y plonger un fil de cuivre.
 - a) Quelle est la proposition qui permet de laisser dans la solution (S) un seul type d'ion (Fe^{2+} ou Cu^{2+}) ?
 - b) Comment peut-on vérifier expérimentalement qu'il reste effectivement un seul type d'ion ?

Exercice n°11 : couple oxydant réducteur

On place une tôle de fer de faible épaisseur dans 100 mL d'une solution aqueuse de nitrate d'argent AgNO_3 de concentration $C = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$.

1. En tenant compte de la classification électrochimique des métaux, écrire l'équation bilan de la réaction qui se produit.
2. Préciser les couples redox mis en jeu.
3. Calculer la masse m de métal déposé sur la tôle de fer quand tous les ions argent sont réduits.
4. Calculer la diminution de masse de la tôle en fer.

Exercice n°12 : couple oxydant réducteur

La soudure utilisée par les plombiers est un alliage de plomb Pb et d'étain Sn. Le pourcentage massique en étain est de 25 %.

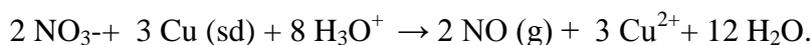
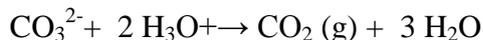
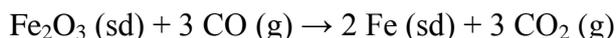
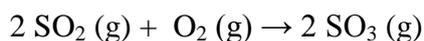
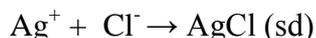
Cette soudure est attaquée par les solutions aqueuses d'acide chlorhydrique et d'acide sulfurique.

1. Préciser les couples redox mis en jeu au cours de l'attaque acide de la soudure.
2. Ecrire quand cela est possible l'équation chimique de la réaction redox.
3. Calculer la masse de soudure attaquée par 50 mL d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration égale à 2 mol.L^{-1} .

4. Calculer le volume de dihydrogène dégagé mesuré dans les conditions où le volume molaire des gaz est égal à 22,4 L.mol⁻¹.

Exercice n°13 : nombre d'oxydation

On considère les réactions chimiques suivantes :



Préciser parmi ces réactions :

1. Celles qui sont des réactions redox;
2. Celles qui se font par voie sèche.

Exercice n° 14 : nombre d'oxydation

L'eau de javel est fabriquée en faisant passer un courant de dichlore Cl₂ gazeux dans une solution de

soude NaOH. L'équation chimique de la réaction est : Cl₂(g) + 2 OH⁻ → ClO⁻ + Cl⁻ + H₂O.

1. Montrer qu'il s'agit d'une réaction redox.
2. Préciser :
 - a) l'entité qui a été oxydé et celle qui a été réduite ;
 - b) les couples redox mis en jeu.

Exercice 15:

Dans les expériences suivantes, on admettra que toutes les réactions possibles se produisent réellement et sont observables facilement. GODWIN veut comparer les pouvoir réducteurs des couples ci-dessous: Ni²⁺/Ni ; Au³⁺/Au ; Mg²⁺/Mg ; Zn²⁺/Zn ; Cu²⁺/Cu.

Elle réalise pour cela plusieurs expériences en plongeant chaque fois un fil métallique M₁ dans une solution renferment des ions d'un métal M₂. Lorsqu'elle observe un dépôt métallique elle note (+) (réaction positives), dans le cas contraire il note (-) (réaction négatives). Il consigne les résultats dans le tableau suivant.

| | Ni | Au | Mg | Zn | Cu |
|------------------|----|----|----|----|----|
| Ni ²⁺ | | | | + | |
| Au ³⁺ | + | | | | |
| Mg ²⁺ | | | | - | |
| Zn ²⁺ | | | | | |
| Cu ²⁺ | | - | | | |

Elle s'arrête au bout de quatre expériences et déclare: « les expériences déjà faites suffisent pour classe les différents couples».

- 1) Etes-vous d'accord avec qu'elle ?
- 2) Classez les couples précédents par ordre de pouvoir réducteur croissant avec les expériences réalisées.
Montrer qu'il faut réaliser encore au moins une expérience pour avoir un classement complet

Exercice 16:

On donne le potentiel des couples suivants: $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76\text{V}$; $E^\circ(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = -0,23\text{V}$; $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34\text{V}$; $E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,67\text{V}$.

- 1) Classer ces couples suivant leur pouvoir réducteur croissant
- 2) Donner la représentation conventionnelle de toutes les piles que l'on peut constituer avec deux quelconques de ces couples.
- 3) Ecrire à chaque fois les demi-équations et l'équation bilan

Exercice 17:

Un fil de nickel de masse $m = 0,50\text{g}$ est plongé dans un bécher contenant 250mL d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration $C = 0,02\text{mol/L}$. au cours de l'expérience on observe un dégagement gazeux de H_2 et des ions Ni^{2+} apparaissent dans la solution.

- 1) Ecrire les demi-équations électroniques qui ont eu lieu et préciser la nature de chacune en le définissant.
- 2) En déduire l'équation bilan de la réaction.
- 3) Préciser l'oxydant et le réducteur de cette réaction
- 4) Déterminer la quantité de matière initiale de chaque réactif
- 5) Montrer que l'ion hydronium est le réactif limitant.
- 6) Quel est le volume de gaz dégagé au cours de cette expérience
- 7) Déterminer la masse de nickel ayant réagi
- 8) Déterminer la concentration des ions nickel dans la solution finale
- 9) En déduire la masse de fil du nickel à la fin de la réaction

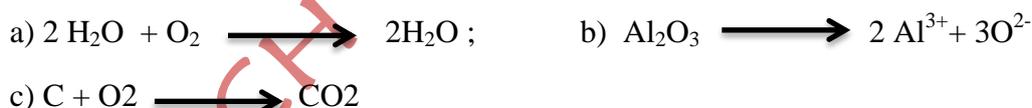
Exercice 18: nombre d'oxydation

Déterminer le nombre d'oxydation de l'élément chlore dans:

- a) Cl^- b) Cl_2 c) HClO_2 d) ClO_4^- e) ClO_4^-

Exercice 19 : nombre d'oxydation

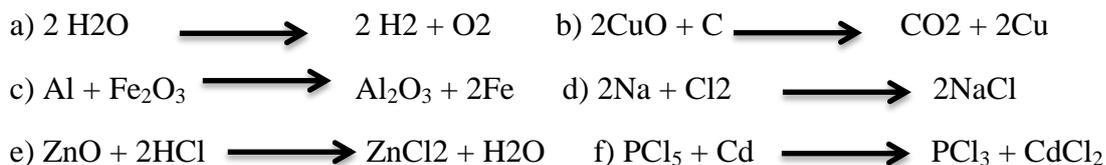
Considérons les réactions dont les équations-bilan sont les suivantes :



Quelles sont parmi ces trois réactions celles qui sont des oxydoréductions? Dans chaque cas identifier l'oxydant et le réducteur.

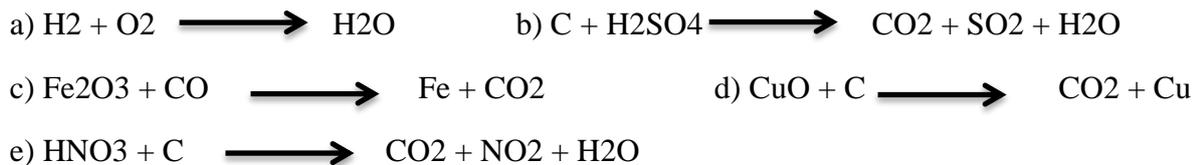
Exercice 20 : nombre d'oxydation

Les réactions ci-dessous sont-elles des réactions d'oxydoréduction? Dans l'affirmative, préciser l'oxydant et le réducteur.



Exercice 21 : nombre d'oxydation

Equilibrer les équations-bilan suivantes, en utilisant les nombres d'oxydation



PHYSIQUES

OPTIQUE GEOMETRIQUE

Exercice 1. A propos des lentilles.

1- Un objet AB de 1 cm de hauteur est placé à 20 cm d'une lentille convergente de distance focale 10 cm.

1.1- Définir : distance focale, centre optique, foyer principal image.

1.2- Déterminer la position et la taille de l'image A'B' et en déduire sa nature et son sens.

2- Deux lentilles divergentes identiques de distance focale – 8cm sont placées à 16 cm l'une de l'autre. Un objet AB est placé à 4cm de la première lentille.

2.1- Déterminer la position de l'image A₁B₁ donnée par la première lentille.

2.2- Déterminer la position de l'image définitive A'B' donnée par la deuxième lentille et en déduire le grandissement induit par ce système.

Exercice 2. A propos des lentilles.

1- Définir les termes : lentille, plan focal, image réelle.

2- On souhaite projeter sur un écran, une image agrandie d'une diapositive. On dispose à cet effet d'une lentille mince de distance focale f' telle que $|f'| = 5\text{cm}$.

2.1- Quel type de lentille doit-on utiliser ? Justifier.

2.2- L'écran est à 4 m de la lentille. Calculer la position de l'objet par rapport à la lentille.

3- Une lentille mince donne d'un objet réel une image réelle située à 40,5cm de la lentille, Le grandissement de cette lentille étant égale à –3. Calculer la position de l'objet AB.

Exercice 3. Association des lentilles.

- 1- Qu'appelle-t-on lentille ? Schématiser une lentille biconvexe et dire si elle est convergente ou divergente.
- 2- Une lentille biconvexe d'indice de réfraction $n = 1,5$ a pour vergence $C = 4$ dioptries. Calculer les rayons de courbure de cette lentille.
- 3- Le grandissement d'une lentille est de $-\frac{1}{3}$. Quelle est la position d'un objet lorsque l'image se forme à 18 cm derrière la lentille.
- 4- Définir les termes : prisme, arête du prisme.

Exercice 4. Lentilles minces.

- 1- Qu'est-ce qu'une lentille mince ? Comment distinguer au toucher une lentille convergente d'une lentille divergente ?
- 2- Calculer la vergence et la distance focale d'une lentille plan concave constituée d'un verre d'indice $n = 1,5$ et qui possède un rayon de courbure $R = 50\text{cm}$.
- 3- A quelle distance d'une lentille (L) de vergence $C = 5$ dioptries se forme l'image d'un objet réel situé à $0,4\text{ m}$ de la lentille. – Quel est le grandissement γ de l'image obtenu ?
- 4- Citer deux défauts des lentilles et deux méthodes de mesure des vergences d'une lentille.

Exercice 5. Lentilles minces.

- 1- Une lentille mince convergente d'indice $n = 1,5$ possède deux faces de même rayon de courbure R.
 - 1.1- Schématiser cette lentille et donner son nom.
 - 1.2- Etablir l'expression de la vergence de cette lentille. Quelle est la valeur de ses rayons de courbure sachant que sa vergence est $C = 5$ dioptries.
 - 1.3- L'image A'B' d'un objet réel se forme à 60cm à travers cette lentille. Calculer la position \overline{OA} de l'objet AB.
- 2- Le grandissement d'une lentille convergente est $\gamma = -3$.
 - 2.1- Quelle est la nature de l'image donnée par cette lentille ?
 - 2.2- En déduire la position d'un objet lorsque l'image se forme à **54 cm derrière** la lentille.

Exercice 6. Lentille.

Une lentille convergente donne d'un objet **AB** une image **A'B'** qui se forme à **30 cm** derrière la lentille. Sachant que cette image est **cinq fois** plus grande que l'objet **AB réel**.

- 1- A quelle position \overline{OA} de la lentille se trouve l'objet AB ?
- 2- Calculer la distance focale $\overline{OF'}$ de cette lentille.
- 3- Schématiser cette lentille et placer les points O, A, A', F et F'.

Exercice 7. Lentille

Une lentille L_1 de distance focale 80cm est accolée à une autre lentille L_2 de distance focale 26,66cm.

- 1- Calculer la distance focale et la vergence du système ainsi constitué.
- 2- Un objet de hauteur 12mm est situé à 50cm en avant de ce système.
 - 2.1- A quelle position du système des deux lentilles se trouve son image ?

Exercice 8. Lentille

- 1- Une lentille plan concave a pour indice de réfraction $n = 1,6$ et pour rayon de courbure $R = 30\text{cm}$.
 - 1.1- Faire la figure de cette lentille et donner la valeur algébrique de R .
 - 1.2- Calculer la vergence et la distance focale de cette lentille.
 - 1.3- a) On place un objet réel à 65cm de la lentille. Calculer la position $\overline{OA'}$ de son image.
 - b) Faire une construction géométrique de la position de cette image.

EXERCICE 9 : Lentille

- I** 1--Quelle est la distance focale de la lentille mince qui donne d'un objet situé à 20 cm dans son plan de front une image 4 fois plus grande et renversée ? Quelle est sa nature ? On découpe l'axe principale de cette en deux régions limitées par son foyer principal objet. Construire l'image d'un objet placé avant le foyer principal objet (1) puis celle d'un objet situé entre le foyer principal objet et le centre optique (2). Définir : Foyer principal objet.
- 2) Montrer (par construction puis par calcul qu'un objet placé dans le plan focal objet n'a pas d'image.
- II** On place derrière cette lentille à 60 cm une deuxième lentille L_2 plan convexe taillée dans une sphère de rayon 20 cm et d'indice $N = 1,50$.
- 1) Déterminer la distance focale de la lentille L_2
 - 2) L'ensemble (L_1 et L_2) constitue un système conjugué de lentille.
 - 2-1) Qu'entend-t-on par lentilles conjuguées?
 - 2-2) Quelle est la distance focale de la lentille équivalente au système des deux lentilles ci-dessus?
 - 2-3) Définir grandissement et montrer que le grandissement du système de lentille $\gamma = \gamma_1\gamma_2$ où les γ_i désignent respectivement les grandissements des lentilles i .
 - 2-4) Construire l'image définitive de l'objet AB à travers le système de lentilles. La taille de l'objet est $AB = 10\text{cm}$. On donne : Echelle 1cm _____ 4cm.
 - 2-5) Compléter le tableau suivant

| Pour la lentille 1 | | Pour la lentille 2 | |
|--------------------|-------|--------------------|-------|
| Nature | | Nature | |
| Objet | Image | Objet | Image |
| | | | |
| Nom : | Nom : | Nom : | Nom : |

EXERCICE 12 : Lentille

- A/ Les lentilles sphériques minces**
1. Indiquer la bonne réponse

N.B : Une bonne réponse
Une mauvaise réponse
Pas de réponse
 - 1.1. Le cristallin est une lentille :

- a) divergente de vergence variable
 - b) convergente de vergence variable
 - c) divergente de vergence fixe
 - d) convergente de vergence fixe
- 1.2. La vergence d'une lentille de rayons de courbure R_1 et R_2 et d'indice de réfraction n est :

a) $C = (n+1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$

b) $C = (n-1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$

c) $C = (n-1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$

d) $C = (1-n) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$

EXERCICE 13:

A/ Lentilles minces

On place devant une lentille convergente de distance focale $f=20\text{cm}$, à 15cm du centre optique de la lentille un petit objet lumineux AB de hauteur 2cm .

1. Appliquer la relation de conjugaison pour déterminer la position de l'image que donne de cet objet la lentille.
2. Donner les caractéristiques de cette image : nature, taille et sens.
3. Construire à une échelle que vous préciserez, l'image que donne d'un petit objet lumineux AB de hauteur 4 cm , une lentille divergente de distance focale $f'=-20\text{cm}$ lorsque celui-ci est placé à 8cm de son centre optique.

B/ L'œil /

1. Faire le schéma annoté de l'œil réduit.
2. Pour un sujet adulte dont l'œil est normal, la distance minimale de visions distinctes est de 25cm environ. Comment varie cette distance avec l'âge ? A quelle cause cela est-il dû ?
3. La distance entre le centre optique de la lentille d'un œil normal et la rétine est 15mm . Quelle doit être sa vergence pour qu'il puisse voir nettement un objet situé à 30cm de l'œil.

EXERCICE 14 Lentille

NB : Les questions 1- 4 sont indépendantes

- 1- Une lentille donne d'un objet virtuel situé à 30 cm de son centre une image virtuelle située à 60 cm de son centre.
 - 1.1- Dire en justifiant le type de lentille dont il s'agit, puis calculer sa distance focale.
 - 1.2- Calculer son rayon de courbure, sachant qu'elle est plane d'un côté et d'indice $n = 1,5$.
- 2- D'un objet réel AB on veut obtenir une image renversée, 4 fois plus grande que l'objet sur un écran placé à 5m de l'objet, préciser : le genre de la lentille ; la position de l'objet et la distance focale de la lentille utilisée
- 3- Définir : accommodation ; punctum proximum.
- 4- Monsieur Tam âgé de 86 ans et amateur de magazines ne voit plus distinctement les objets situés à moins de 60 cm de lui.
 - 5.1- De quelle anomalie souffre-t-il ?
 - 5.2- Désireux de lire son magazine favori à une distance de 25 cm , il demande à son petit-fils élève en classe de 1^{ère} de lui donner la vergence des verres qu'il se propose de prendre au marché aux puces sans l'avis d'un médecin.

EXERCICE 15 : ŒIL ET INSTRUMENTS D'OPTIQUE

1. On considère un œil normal.

1.1. Donner la signification des termes suivants : 15mm ; 25 cm ; infini. 1.2.
Quelles sont dans ces conditions, les distances focales f_1 et f_2 du cristallin correspondant aux deux dernières indications. .

2. Un microscope d'intervalle optique $\Delta = 20$ cm est constitué d'un objectif de distance focale 2 mm et d'un oculaire de distance focale 5 cm.

Un globule rouge, invisible à l'œil nu, a un diamètre apparent égal à $4,2 \times 10^{-5}$ rad.

2.1. Calculer la puissance intrinsèque de ce microscope

2.2. Que vaut son grossissement commercial ?

2.3. Calculer le diamètre apparent du globule rouge observé à travers le microscope. .

EXERCICE 16 :

1-Un microscope donne d'un objet réel, petit, une image virtuelle très agrandie.

1.1-Définir microscope.

1.2-Donner les différentes parties d'un microscope.

1.3-Comment se fait la mise au point d'un microscope.

1.4-Calculer la puissance d'un microscope avec les données suivantes : $O_1F'_1 = 5\text{mm}$; $O_2F'_2 = 20\text{mm}$; $O_1O_2 = 20\text{cm}$.

2-L'œil est un véritable instrument d'optique qui donne une image des objets qu'il regarde.

2.1-Citer trois parties de l'œil de votre choix.

2.2-Quelles sont les parties de l'œil réduit.

2.3-Quelles sont les limites de vision distinctes de l'œil.

2.4-Un homme a un œil dont son PP = 10cm et son PR = 2m.

a) De quelle anomalie souffre-t-il ?

b) Donner la nature et la distance focale du verre correcteur.

EXERCICE 17: ŒIL ET INSTRUMENTS OPTIQUES

1) Définir : punctum remotum, punctum proximum, accommodation.

2) Citer les défauts d'accommodation de l'œil et proposer pour chaque défaut le type de lentille correctrice.

3) Un œil a son punctum remotum à 100 cm, son punctum proximum à 10 cm.

3-1) Quel est le défaut de cet œil ? Justifier votre réponse.

3-2) Quelles doivent être la nature et la vergence de la lentille qu'il faut lui accoler pour ramener le punctum remotum à l'infini ?

4) 4-1) Un objet que l'on représentera par un vecteur \vec{AB} est placé légèrement en avant du plan focal objet de l'objectif d'un microscope. A est sur l'axe principal, \vec{AB} est perpendiculaire à cet axe.

Construire l'image de \vec{AB} vu dans le microscope. Tracer sur la même figure la marche d'un faisceau lumineux issu de B.

4-2) Définir la puissance d'un microscope et déterminer son expression en fonction du grandissement de l'objectif et de la puissance de l'oculaire. Donner (sans démonstration) l'expression de cette puissance pour la vision à l'infini (Puissance intrinsèque)

EXERCICE 18: ŒIL ET INSTRUMENTS OPTIQUES

B/ Les instruments optiques

1. Quels sont les systèmes optiques qui constituent une lunette astronomique ?
2. Quelle est la partie de la lunette qui se comporte comme une loupe ?
3. A quoi sert une lunette astronomique ?
4. Schématiser une lunette afocale

C/ Oeil réduit

Un oeil a pour limites de vision distincte 90cm et 2m

1. Donner la signification de ces deux distances
2. Quelle est la vergence de la lentille qu'il faut coller au cristallin pour rendre cet oeil normal ?

EXERCICE 19 : Œil réduit

1. Relier par les flèches les termes du tableau suivant :

| | |
|------------|----------|
| cristallin | Pupille |
| diaphragme | Ecran |
| rétine | lentille |

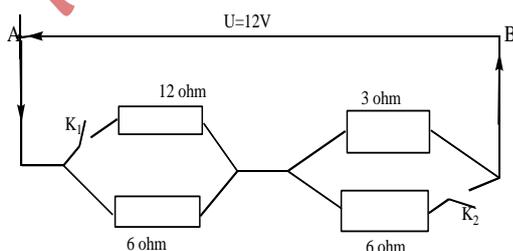
2. Pour l'œil d'un gamin, le PP est situé à 10 cm et le PR à 2 m.

- a) De quelle anomalie souffre ce gamin ?
- b) Donner la nature et la distance focale du verre correcteur.
- c) Quelle est alors la nouvelle position du PP de l'œil corrigé ?

EXERCICE 20 : Composant électroniques

On donne le circuit ci-dessous.

- 1- calculer la résistance totale entre A et B lorsque k_1 et K_2 sont fermés.
- 2- calculer l'intensité du courant principal.
- 3- Calculer l'intensité du courant lorsque les deux interrupteurs sont ouverts.



Exercice 20 : Composant électroniques

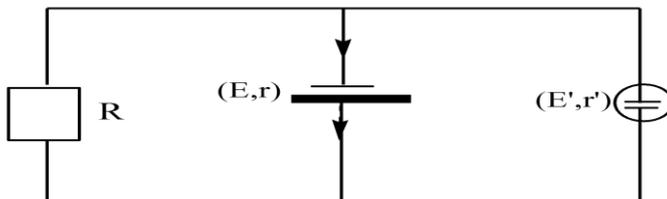
- 1- La tension aux bornes d'un moteur bloqué ($E' = 0$) est 24V, l'intensité du courant est alors $I = 3,3$ A. Calculer la résistance interne r' de ce moteur.
- 2- Trois piles rondes portant chacune des inscriptions suivantes : f.é.m. $E = 1,52$ V, résistance interne $r = 0,75 \Omega$ et intensité $I = 0,1$ A sont montées en série.
 - 2.1- Quel est la tension aux bornes de cette association ?
 - 2.2- Quel est la résistance interne de cette association ?

Les trois piles sont placées maintenant en dérivation

 - 2.3- Quelle est la tension aux bornes de cette association ?
 - 2.4- Quelle est la résistance interne de cette association ?

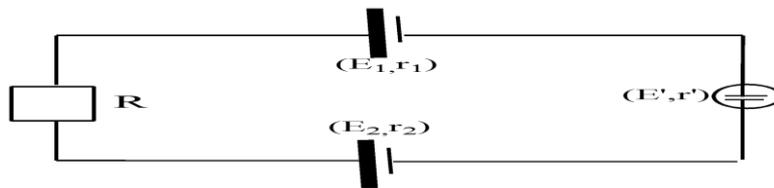
Exercice 21

Déterminer le sens et l'intensité de courant dans le réseau ci-contre.
 On donne : $E = 19$ V ; $E' = 5$ V ; $r = 2 \Omega$; $r' = 1 \Omega$; $R = 5 \Omega$



Exercice 22

- 1- Enoncer la loi de Pouillet.
- 2- Comment reconnait- on dans un circuit qu'un générateur fonctionne en récepteur ?
- 3- On considère le circuit électrique ci-dessous représenté.

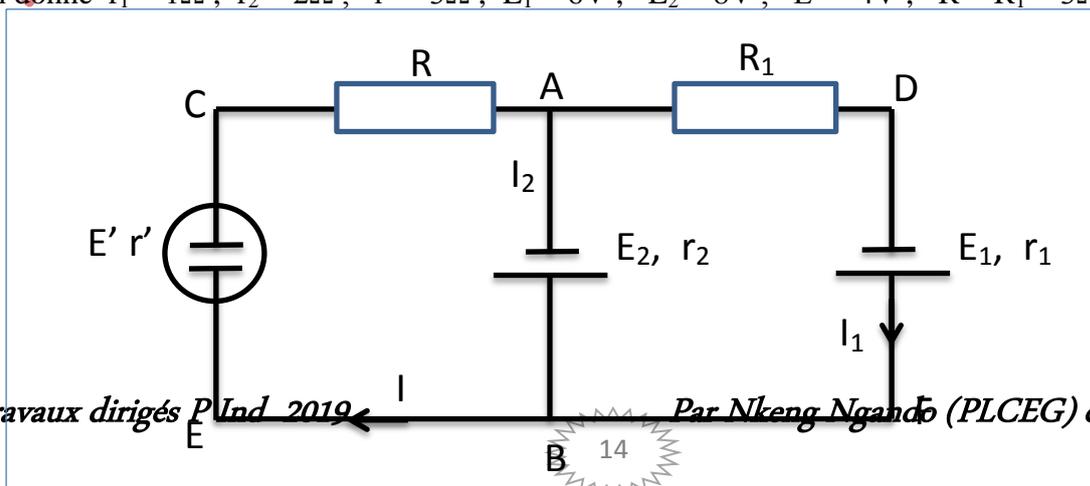


- 3.1- Indiquer sur le schéma le sens du courant, justifier.
 - 3.2- Calculer l'intensité du courant dans le circuit.
- On donne : $E_1 = 6$ V ; $r_1 = 3 \Omega$; $E_2 = 15$ V ; $r_2 = 3 \Omega$; $E' = 4$ V ; $r' = 1 \Omega$; $R = 5 \Omega$
- 3.3- Comment varie l'intensité du courant si on associe en série aux éléments du circuit un autre conducteur ohmique de résistance R' ? Justifier.

EXERCICE 23 : loi des réseaux électriques

On vous donne le circuit de la figure ci-dessous assimilable à un réseau :

On donne $r_1 = 1 \Omega$; $r_2 = 2 \Omega$; $r' = 3 \Omega$; $E_1 = 6$ V ; $E_2 = 8$ V ; $E' = 4$ V ; $R = R_1 = 3 \Omega$.

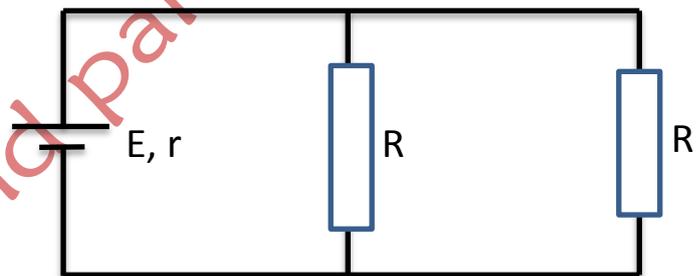


- 1-Exprimer la tension U_{AB} en fonction de E_2 , r_2 et I_2 .
- 2- Par la loi d'additivité des tensions, exprimer U_{AB} en fonction de U_{AC} , U_{CE} et U_{EB} .
- 3-En déduire U_{AB} en fonction de R , E' , I et r' .
- 4- Exprimer U_{AB} en fonction de U_{AD} , U_{DF} et U_{FB} .
- 5- En déduire U_{AB} en fonction de R_1 , E_1 , r_1 et I_1 .
- 6-Par la loi de l'unicité de la tension, écrire une relation où interviennent I et I_2 puis une relation où interviennent I_2 et I_1 .
- 7-Par la loi des nœuds en A, écrire une équation faisant intervenir I_1 , I_2 et I .
- 8-Remplacer I dans la première équation pour obtenir une autre équation où interviennent I_1 et I_2 .
- 9-La nouvelle équation et la deuxième équation forment un système. Déterminer I_1 , I_2 et I .
- 10-Quelles lois rencontre-t-on lorsqu'on veut contourner la loi des mailles.

EXERCICE 24. Lois des Réseaux

Déterminer le point de fonctionnement du circuit ci-contre :

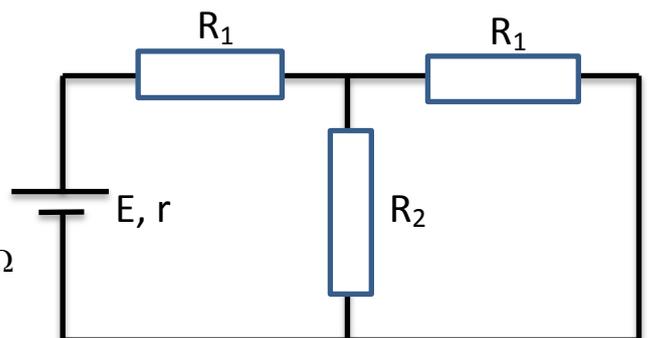
On donne : $E = 12V$, $r = 1\Omega$; $R = 10\Omega$.



EXERCICE 25 : Lois des Réseaux

Déterminer l'intensité du courant dans chaque branche du circuit ci-contre constitué de trois résistors et d'un dipôle générateur.

On donne : $E = 24V$; $r = 3\Omega$; $R_1 = 5\Omega$; $R_2 = 6\Omega$



EXERCICE 26 : Générateur

La caractéristique intensité- tension d'une pile de f.é.m E et de résistance interne r passe par les deux points $A(3,9V ; 0,3A)$; $B(3,5V ; 0,5A)$.

1- a) Ecrire l'expression de la tension U_{PN} aux bornes de la pile lorsqu'elle débite un courant d'intensité I .

b) En déduire la valeur de E et de r .

2) Calculer l'intensité I du courant lorsque la tension aux bornes de la pile est $U_{PN} = 2,5V$.

3) On associe en série N piles identiques caractérisée chacune par sa f.é.m $E_0 = 4,5 V$ et sa

résistance interne $r_0=2\Omega$. Le générateur équivalent a pour f.é.m $E=13,5V$.

3.1-- Calculer le nombre N des piles associées en série.

3.2-- Calculer la résistance r du générateur équivalent.

3.3-- Ces N piles montées en série sont branchées aux bornes d'un résistor de résistance $R= 50 \Omega$.

a) Faire un schéma du montage .

b) Calculer l'intensité I du courant dans le circuit.

EXERCICE 27: GENERATEUR -RESISTOR

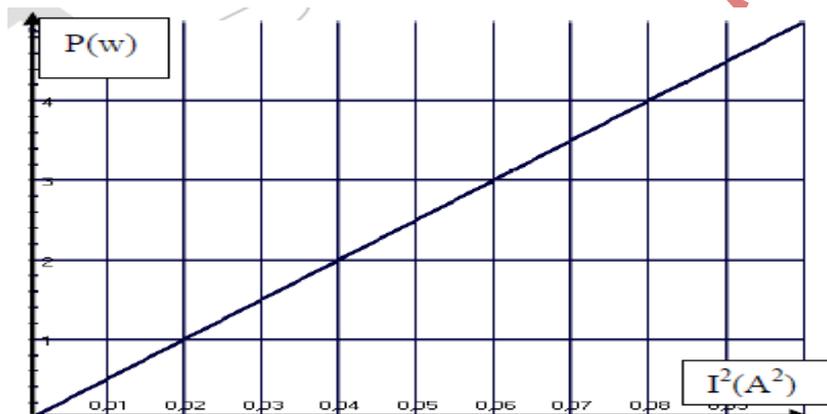
Un circuit série constitué :

- Un générateur de f.é.m $E=24V$, de résistance interne $r= 2\Omega$.
- Un moteur électrique de f.c.é.m E' et de résistance interne r' .
- Un résistor de résistance R inconnue.
- Un ampèremètre de résistance négligeable.

A l'aide d'un wattmètre on mesure la puissance électrique P consommée par le résistor de résistance R pour différentes valeurs de l'intensité .Les résultats expérimentaux ont permis de tracer cette courbe.

1) Justifier théoriquement la courbe obtenue et Déduire la valeur de R .

2) Calculer I lorsque la puissance consommée par le résistor $P=2,25w$.



3) On fixe $I=0,2A$;

calculer : a) la puissance électrique totale fournie par le générateur au circuit extérieur.

b) la puissance consommée par le résistor.

c) la puissance électrique totale consommée par le moteur.

4) Le rendement du moteur est $\eta = 92\%$. Calculer :

a) La puissance mécanique développée par le moteur.

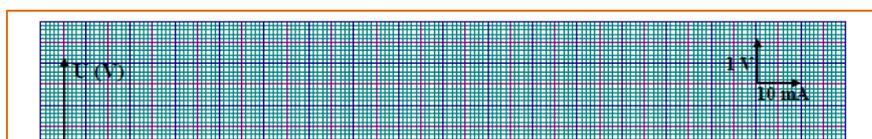
b) La f. c. é. m E' et la résistance interne r' du moteur.

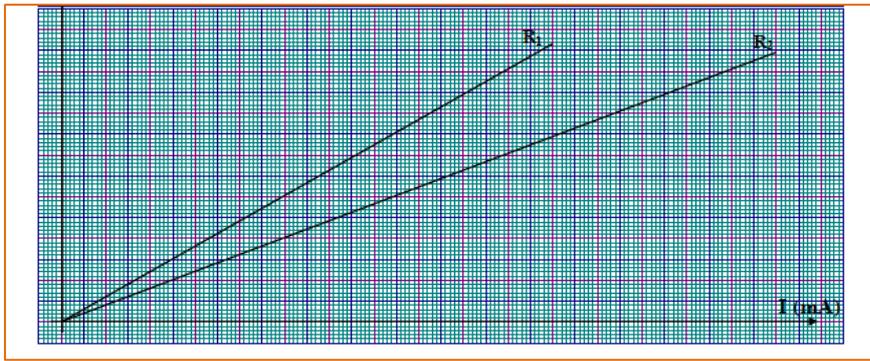
5) On remplace le résistor de résistance R par une autre de résistance R' supérieure à R .

Tracer sur la même feuille l'allure de la courbe représentative de la variation de la puissance électrique consommée par le résistor de résistance R' et celle consommée par R en fonction de I_2 .

EXERCICE 28 : RESISTOR

On trace ci-dessous les caractéristiques intensité-tension de deux résistors R_1 et R_2 .





- 1) Déterminer graphiquement les valeurs des deux résistances R_1 et R_2 .
- 2) Déterminer la valeur de la résistance équivalente à l'association de R_1 et R_2 en série, puis celle de leur association en dérivation.
- 3) Tracer les deux caractéristiques de ces deux résistances équivalentes sur le même graphe ci-dessus.

EXERCICE 29: GENERATEUR

Lors d'une séance de travaux pratiques visant à déterminer les caractéristiques d'un dipôle linéaire, on a obtenu le tableau de mesures suivant :

| | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| I(mA) | 0 | 61 | 103 | 191 | 243 | 330 |
| U(V) | 4,5 | 4,4 | 4,3 | 4,2 | 3,1 | 4 |

1-Sans tracer la caractéristique :

- 1.1-Montrer que ce dipôle est un générateur.
- 1.2- Déterminer la force électromotrice de ce générateur.
- 2-
- 2.1-Tracer la caractéristique de ce dipôle.
- 2.2- Au vu de la caractéristique, que faut-il penser de la cinquième colonne du tableau ?
- 2.3-Déterminer la résistance interne du générateur.

EXERCICE 30 : Récepteur

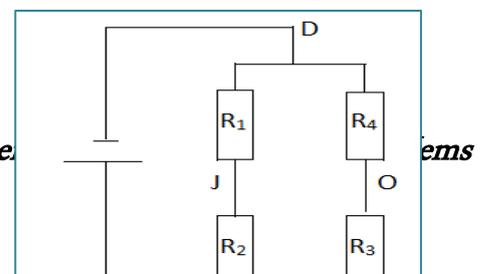
On veut déterminer au laboratoire les caractéristiques d'un récepteur. On relève la tension U_{BC} aux bornes du récepteur sachant l'intensité du courant qui le traverse.

- 1-Quels sont les besoins de cette séance de travaux pratiques ?
- 2-Schématiser le montage expérimental.
- 3-Décrire le protocole expérimental.
- 4-Pourquoi faut-il avant le montage, pousser la borne mobile du potentiomètre le plus loin possible de la borne fixe appartenant au circuit ?
- 5-On obtient le tableau suivant :

| | | | | | |
|------|-----|-----|------|-----|-----|
| I(A) | 0,1 | 0,2 | 0,25 | 0,3 | 0,4 |
| U(V) | 5,7 | 5,9 | 6 | 6,1 | 6,3 |

Tracer la caractéristique intensité-tension de ce récepteur.

- 6-Déterminer les caractéristiques de ce récepteur.
- 7-Comment peut-on reconnaître la caractéristique intensité-tension d'un résistor, d'un générateur, d'un récepteur ?



COMPOSANTS ELECTRONIQUES

EXERCICE 31: RESISTORS

On réalise le montage ci-contre. Il s'établit une tension

$U_{AD} = U$ lorsque le générateur débite un courant d'intensité I .

R_1 , R_2 , R_3 et R_4 sont des conducteurs ohmiques.

1° Donner l'expression de la tension U_{KO} en fonction de U , R_3 et R_4 .

2° Utiliser la même méthode pour exprimer la tension U_{KJ} en fonction de R_1 et R_2 .

3° a) En déduire l'expression de la tension U_{JO} en fonction de U , R_1 , R_2 , R_3 et R_4 .

b) Déterminer la relation entre R_1 , R_2 , R_3 et R_4 pour que la tension U_{JO} soit nulle.

4° a) Déterminer la valeur de la valeur de la résistance R_2 pour que la tension U_{JO} soit nulle.

b) R_2 ayant la valeur précédemment calculée, déterminer les intensités I_1 et I_2 respectivement dans les branches K_{OD} et K_{JD} .

c) En déduire la valeur de l'intensité I du courant dans la branche principale.

EXERCICE 32 : RESISTORS

Considérons le circuit ci-dessous

On donne $R_1 = 200 \text{ W}$, $R_2 = 100 \text{ W}$,
 $R_3 = 400 \text{ W}$, $R_4 = 150 \text{ W}$ et $U_{PN} = 12\text{V}$.

1. a) Dans ce circuit, comment sont associées les résistances R_3 et R_4 ?

b) Calculer la résistance R_{e1} équivalente à cette association (R_3 et R_4)

2. a) Comment sont associées les résistances R_1 , R_{e1} et R_2 ?

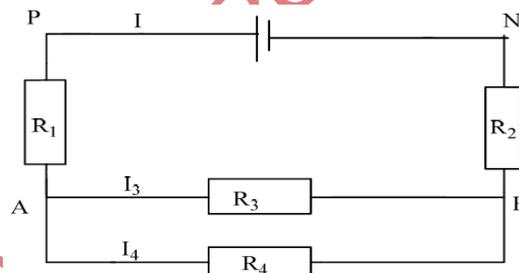
b) Calculer la résistance équivalente à l'association R_1 , R_{e1} et R_2 .

3. Calculer l'intensité I du courant traversant le générateur.

4. Déterminer les tensions U_{PA} , U_{AB} et U_{BN} .

5. Quelles sont les valeurs des courants I_3 et I_4 traversant les conducteurs ohmiques R_3 et R_4 ?

6. Quant-dit-on qu'une tension est variable ?



EXERCICE 33: RESISTORS

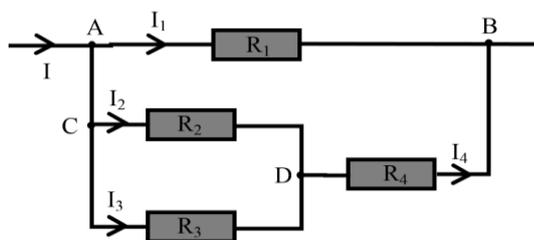
Dans la portion de circuit ci-contre on a :

$R_1 = x \Omega$; $R_2 = 100 \Omega$; $R_3 = 200 \Omega$;
 $R_4 = 200 \Omega$. La tension $U_{AB} = 10\text{V}$; $I = 3I_1$

1° Déterminer la résistance équivalente aux résistors R_2 , R_3 et R_4 .

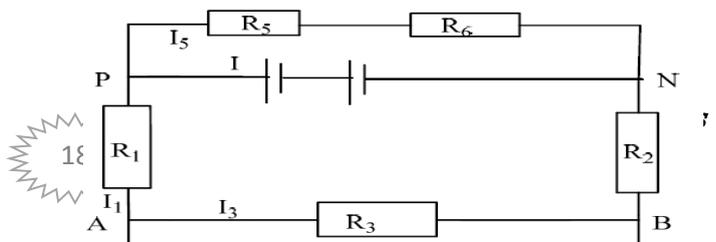
2° Calculer successivement les valeurs des courants I_4 ; I_2 ; I_3 ; I_1 et I .

Quelle est la valeur de x ?



EXERCICE 34 :

Travaux dirigés P Ind 2019



Soit le circuit suivant comportant 6 conducteurs ohmiques identiques de résistance $R = 100 \text{ W}$ et de deux piles possédant chacune une f.é.m. $E_0 = 4,5\text{V}$; et une résistance interne $r_0 = 1,5\text{W}$.

1. Déterminez R_{e1} la résistance équivalente aux résistors $R_1 ; R_2 ; R_3 ; R_4$.
2. Déterminer de même la résistance du conducteur ohmique R_{e2} équivalent à R_5 et R_6 .
3. Dans ce circuit, comment sont associées les résistances R_{e1} et R_{e2} ? En déduire la résistance R_e équivalente à cette association.
4. Quelles sont les caractéristiques du générateur équivalent ?
5. Calculer l'intensité I du courant traversant les générateurs.
6. En explicitant la méthode, déterminer les valeurs des courants I_1, I_3 et I_5 .

EXERCICE 35: DIODES

- 1-Définir : diode à jonction, diode zener , thermistance, photorésistance, condensateur, transistors
- 2- Donner les représentations symboliques de chacun des composants électroniques ci-dessus.
- 3-Donner l'allure de la caractéristique tension-intensité d'une diode à jonction et celle d'une diode zener.
- 4-Compléter le tableau ci-dessous en indiquant brièvement les caractéristiques et contraintes d'utilisation des composant mentionnés

| composant | résistor | Diode | Condensateur | Transistor |
|---|----------|-------|--------------|------------|
| Eléments caractéristiques | | | | |
| Contraintes d'utilisation | | | | |
| Montage simple comportant Générateur et composant mentionné | | | | |

EXERCICE 36: DIODES

Dans les montages suivants, préciser le sens de la polarisation de la diode ; l'état de la lampe et le sens de circulation du courant :

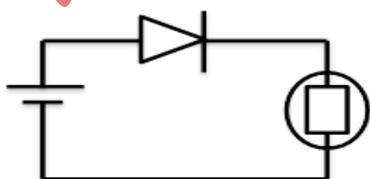


Fig1

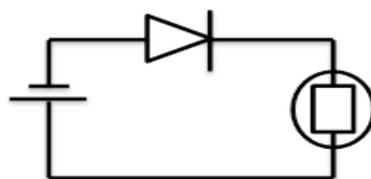


Fig2

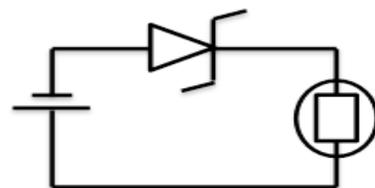


Fig3

EXERCICE 37 : Condensateurs

- 1-Décrire, définir et représenter symboliquement un condensateur.

- 2- Quelle est l'unité de la capacité d'un condensateur ?
- 3- Citer quelques utilisations d'un condensateur.
- 4-Manga dispose de plusieurs condensateurs de capacité C_0 .
- 4.1-On groupe n condensateurs en série. Quelle est la capacité du groupement en fonction de C_0 ?
- 4.2- On groupe n condensateurs en parallèle. Quelle est la capacité du groupement ?
- 4.3- On opère un groupement mixte de m branches et de n condensateurs chacune. Quelle est la capacité du groupement ?
- 5-Donner l'expression de l'énergie d'un condensateur et dire dans quel cas on additionne les capacités.

EXERCICE 38 : Condensateurs

A-On charge un condensateur sous une tension de 220 V.

1-Calculer la charge qu'il reçoit si sa capacité est de 11,5 microfarads.

2-Un autre condensateur reçoit la même charge lorsqu'il est chargé sous 0,38 KV. Calculer sa capacité.

B-Un condensateur chargé sous une tension U emmagasine une énergie de $5,76 \cdot 10^{-2}$ J.

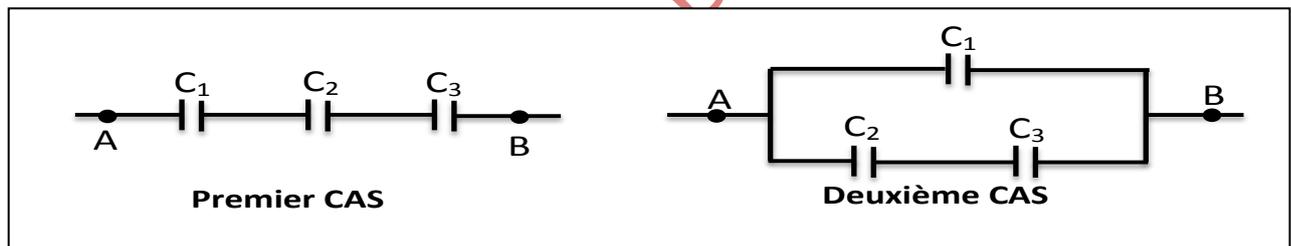
B.1-Calculer U sachant que la capacité du condensateur vaut $2 \cdot 10^{-6}$ F.

B.2- En déduire la charge portée par ce condensateur.

EXERCICE 39 : Condensateurs

On donne $C_1 = 2\mu\text{F}$; $C_2 = 6\mu\text{F}$; $C_3 = 10\mu\text{F}$

Calculer dans chaque cas la capacité du groupement AB.



EXERCICE 40: Condensateurs

On veut vérifier que la capacité d'un condensateur est constante.

On dispose d'un condensateur que l'on charge sous différentes tensions U_{AB} avec un courant d'intensité $I = 50 \mu\text{A}$. Pour chaque tension, on mesure à l'aide d'un chronomètre la durée t de la charge en secondes. On obtient alors le tableau suivant :

| | | | | | | | | | | | |
|-------|---|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| U(V) | 0 | 0,9 | 1,8 | 2,75 | 3,65 | 4,5 | 5,4 | 6,2 | 7,1 | 7,9 | 8,75 |
| t(s) | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| q(mC) | | | | | | | | | | | |

1-Lors de la charge sous la tension U , le condensateur accumule une charge q que nous exprimons en millicoulomb(mC). Reprendre le tableau et le compléter.

2-Tracer sur papier millimétré la caractéristique tension-charge de ce condensateur.

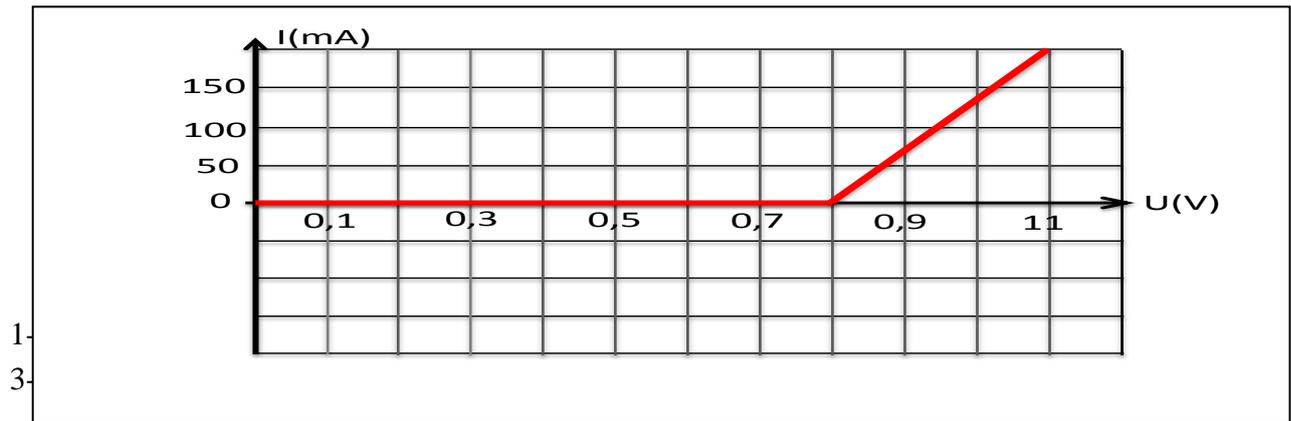
3-Que peut-on dire de la relation entre q et U ? Pourquoi ?

4-Que peut-on dire du rapport $\frac{q}{U}$? Comment appelle-t-on cette constante ?

5-Calculer cette constante pour ce condensateur.

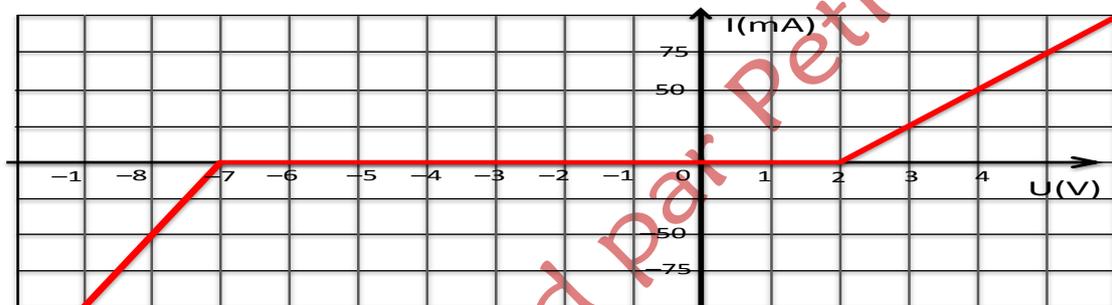
EXERCICE 41 : DIODES

La figure ci-dessous représente la caractéristique d'une diode au silicium.



EXERCICE 42: DIODES

La figure ci-dessous représente la caractéristique tension-intensité d'une diode Zener.



- 1-Qu'appelle-t-on diode Zener ?
- 2-Quand dit-on que cette diode est polarisée dans le sens inverse ?
- 3- Déterminer graphiquement sa tension seuil et sa tension Zener.
- 4-Quelles sont l'intensité et le sens du courant lorsque :
 $U_{AB} = 3,5V$? $U_{AB} = -4,5V$? ; $U_{AB} = -7,75V$.
- 5- Déterminer la résistance dynamique de la diode.

Pour le Bassin pédagogique de LOUM

Mrs

KEMS & NGANDO (PLCEG)

BON TRAVAIL A TOUS !!!