

FORMULAIRE DE SCIENCES PHYSIQUES

Liaison 4^{ème} – 3^{ème}

✓ Optique

- Les lentilles sont des milieux transparents qui modifient la marche des faisceaux lumineux
- Une lentille convergente donne d'un objet, situé à une distance supérieure à la distance focale, une image observable sur un écran
- Cette image est renversée par rapport à l'objet.
- Une lentille est caractérisée par sa distance focale $f = OF = OF'$
- Vergence d'une lentille convergente $C = \frac{1}{f} [C \text{ en dioptrie}(\delta); f \text{ en metre}(m)]$

Pour une lentille convergente

- Un rayon incident par le centre optique O n'est pas dévié
- Un rayon incident parallèle à l'axe optique émerge en passant par le foyer image F'
- Un rayon incident passant par le foyer objet émerge parallèlement à l'axe optique
- le grandissement est le rapport de la dimension de l'image à la dimension de l'objet

$$G = \frac{A'B'}{AB} = \frac{OA'}{OA} \quad G \text{ est le grandissement et s'exprime sans unité}$$

✓ Masse et Poids

- La terre exerce sur tous les corps une force d'attraction appelée poids
- Le poids d'un corps est une force et est proportionnel à sa masse :

$$P = m \times g [P \text{ en Newton}; m \text{ en kg et } g \text{ en } N / kg]$$

- le coefficient de proportionnalité est g : l'intensité de la pesanteur

✓ Equilibre d'un solide soumis à deux forces

- On peut représenter une force par un vecteur.
- Un solide soumis à deux forces est en équilibre si : $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0}$

✓ La pousse d'Archimède

- Les liquides exercent sur les corps immergés des forces appelées Poussée d'Archimède
- La pousse d'Archimède
- Son intensité est égale au poids du liquide déplacé

$$\text{-Cas d'un corps totalement immergé} \quad P_l = \delta_l \times v_s \times g$$

$$\text{-Cas d'un corps flottant} \quad P_l = \delta_l \times v_s \times g \quad ; \quad P_a = P_l = P_s = P - P'$$

$$\text{-Masse volumique} \quad a = \frac{m}{v} \Rightarrow m = a \times v \Rightarrow v = \frac{m}{a}$$

- Densité d'un Corps

✓ **Machine Simples –Travail Puissance Mécanique**

-Pour qu'il y ait travail il est nécessaire qu'il y ait force et déplacement.

-Dans le cas ou force et déplacement du point d'application sont colinéaire : $W = F \times l$

-Pour une machine simple idéale le travail récupéré à la sortie est égal au travail à l'entrée.

La puissance d'une force est définie par $P = \frac{W}{\Delta t}$. Δt est une durée en seconde.

-L'unité de travail est le joule (J).

-L'unité de puissance est le watt(W).

-Autres Expressions de la puissance

$$P = \frac{W}{t} = \frac{F \times L}{t} = \frac{L}{t} \quad \text{Ou} \quad P = F \times V$$

A retenir [1KJ = 10³J et 1MJ = 10⁶J]

-Énergie Cinétique d'un corps se déplaçant a la vitesse v est :

$$E = \frac{1}{2}mv^2 ; v = \sqrt{\frac{2E_C}{m}} \quad \text{donc} \quad m = \frac{2E_C}{v^2}$$

-Énergie Potentielle de pesanteur d'un corps de masse m situe a l'altitude z est :

$$E_p = m \times g \times z$$

Énergie Mécanique

$$E_m = E_p + E_C$$

L'unité de l'énergie est le joule(J).

L'énergie peut se transformer de la forme cinétique en potentielle de pesanteur et réciproquement

Les frottements dissipent l'énergie cinétique en énergie thermique.

✓ **Poulies**

-Dans une machine simple, On désigne par :

Entrée : le cote en relation avec l'utilisateur

Sortie : le cote en relation avec la charge

Poulie simple	$F_e = F_s = P$	$L_e = L_s$	$F_s \times L_s = F_e \times L_e$
Poulie Mobile	$F_e = \frac{F_s}{2} = \frac{P}{2}$	$L_e = 2L_s = 2h$	$F_s \times L_s = F_e \times L_e$
Poulies à deux gorges : Treuil	$F_s \times R_s = F_e \times R_e$		$F_s \times L_s = F_e \times L_e$

Poulies à deux gorges : Treuil (Autres Expressions)

$$\frac{L_s}{L_e} = \frac{R_s}{R_e} \quad \text{ou} \quad L_s \times R_e = L_e \times R_s$$

Condition D'équilibre :

$$F_e \times l = P \times Rt \quad \text{ou} \quad \frac{F_e}{P} = \frac{Rt}{l} \quad H = 2\pi nRt \Rightarrow n = \frac{H}{2\pi Rt}$$

✓ **Conducteur Ohmique**

-Soumis a une tension continue U et traverse par un courant d'intensité I' un appareil reçoit une

puissance donnée par la relation : $P = UI = RI^2 = \frac{U^2}{R}$.l'unité de puissance est le watt(W) .Cette

relation reste valable en courant alternatif sinusoïdal pour les appareils ou ne se manifeste que des effets thermiques (effets joules)

-L'Énergie électrique consommée par un appareil est : $\mathcal{E} = P \cdot \Delta t$

-On utilise également le wattheure (Wh) et le kilowattheure (kWh), unités pratiques [1Wh = 3600J]

-La tension U au bornes d'une charge vaut : $U = RI$ d'où $R = \frac{U}{I}$

-La résistance équivalente de deux résistances R_1 et R_2 montée en série est : $R_e = R_1 + R_2$

- La résistance équivalente de deux résistances R_1 et R_2 montée en dérivation est : $\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

-Deux conducteurs ohmiques associés en série forment un diviseur de tension

-Un potentiomètre est un diviseur de tension particulier qui permet d'obtenir une tension ajustable à partir d'une tension constante

✓ Systèmes de commande

-Le transistor possède trois connexions : la base le collecteur et l'émetteur

- Lorsque la base est en connexion ouverte, la partie C'est non conductrice. Le transistor est bloqué

-Pour débloquer le transistor, il faut appliquer entre B et E une tension supérieure à 0.6 volts environ

Chimie

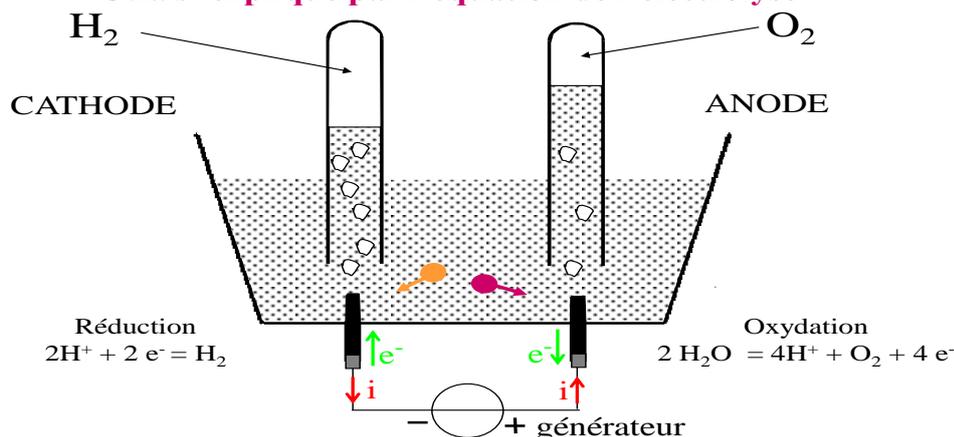
✓ Electrolyse et Synthèse de l'eau

1-Analyse et synthèse de l'eau

Électrolyse de l'eau

Le dégagement de H_2 est deux fois plus important que celui de O_2

Cela s'explique par l'équation de l'électrolyse



2-Identification des gaz

-Le gaz recueilli à l'anode peut rallumer une buchette présentant qu'un point incandescent : Ce gaz est appelé Oxygène ou Dioxygène.

-Le gaz recueilli à la cathode aboie en s'enflammant : Ce gaz est appelé Hydrogène ou Dihydrogène

$$V(H_2) = \frac{1}{2} V(O_2)$$

3-Equation Chimique

Oxydation à l'anode : $2H_2O = 4H^+ + O_2 + 4e^-$ (formation de O_2)

Reduction a la cathode : $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2$ (formation de H_2)

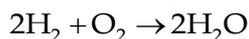
Equation bilan de la reaction $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$

Remarque :

Lorsqu'on réalise l'analyse de l'eau avec une source de courant alternatif, on recueille les mêmes volumes de gaz au niveau des deux électrodes. Dans chaque tube on recueille un mélange de gaz hydrogène et de gaz oxygène.

4-Synthèse de l'eau

Le Dihydrogène et le Dioxygène disparaissent et il se forme de l'eau



✓ Les Hydrocarbures

-Un hydrocarbure est un corps dont la molécule est formée uniquement d'atomes de carbones et d'hydrogène

Exemples : C_2H_2 ; C_6H_6 ; C_4H_{10}

-Les Alcanes sont des hydrocarbures. La formule brute générale d'un alcane est : $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

-La combustion complète d'un alcane nécessite beaucoup d'eau et il se forme du dioxyde de carbone et de l'eau.

-Quelques alcanes

Tous les alcanes ont un nom qui se termine par le suffixe (terminaison) ane.

Selon le nombre total d'atomes dans la molécule le nom commencera par un préfixe particulier.

Les premiers sont Meth pour 1 carbone

.....Eth pour 2 carbones

.....Prop pour 3 carbones

.....But pour 4 carbones

.....Pent pour 5 carbones

Les suivants sont les préfixes grecs donnés pour les nombres, hex pour 6, hept pour 7, oct pour 8, nona pour 9, déca pour 10, undéca pour 11, duodéca pour 12, eicosa pour 20 etc...

✓ Oxydations

-Le dioxyde de carbone est un corps pur simple qui permet des oxydations.

-Les réactions avec le dioxygène sont des oxydations et les produits formés sont des oxydes.

Exemples : (1) : $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$; (2) : $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$; (3) : $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4$

-Il est nécessaire d'isoler certains corps du dioxygène pour éviter l'oxydation : c'est le cas du fer

✓ Réduction des oxydes

-L'oxydation d'un corps pur simple conduit à un oxyde

-La réduction d'un oxyde permet de récupérer le corps pur simple

-L'oxydation correspond à un gain d'oxygène

-La réduction correspond à une perte d'oxygène

-Un oxydant est susceptible de céder de l'oxygène tandis qu'un réducteur est susceptible d'en capter.

-Une réaction d'oxydoréduction est une réaction qui transfère de l'oxygène entre un oxydant et un réducteur.

✓ Acides et Bases

-Le pH mesure l'acidité ou la basicité d'une solution aqueuse

-Le pH d'une solution neutre, ni acide ni basique est égal au pH de l'eau pure. Sa valeur est $\text{pH}=7$

✓ Identification des ions chlorure et métalliques

IONS à identifier	Réactifs Observations	si le test est positif
Cl⁻: ion chlorure	nitrate d'argent Ag^+NO_3^-	formation d'un précipité de chlorure d'argent AgCl blanc qui noircit à la lumière
Al³⁺ : ion aluminium	hydroxyde de sodium (=soude) Na^+HO^-	formation d'un précipité blanc d'hydroxyde d'aluminium $\text{Al}(\text{OH})_3$
Fe²⁺ : ion fer II (ou ion ferreux)	hydroxyde de sodium (=soude) Na^+HO^-	formation d'un précipité vert d'hydroxyde de fer II $\text{Fe}(\text{OH})_2$
Fe³⁺ : ion fer III (ou ion ferrique)	hydroxyde de sodium (=soude) Na^+HO^-	formation d'un précipité rouille d'hydroxyde de fer III $\text{Fe}(\text{OH})_3$
Cu²⁺ : ion cuivre II	hydroxyde de sodium (=soude) Na^+HO^-	formation d'un précipité bleu d'hydroxyde de cuivre II $\text{Cu}(\text{OH})_2$
Zn²⁺ : ion zinc II	hydroxyde de sodium (=soude) Na^+HO^-	formation d'un précipité blanc d'hydroxyde de zinc II $\text{Zn}(\text{OH})_2$

✓ **Formules de Quelques Composés Ioniques**

Formule Brute	Nom	Ions présents
KMnO_4	Permanganate de potassium	$\text{K}^+; \text{MnO}_4^-$
$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	Dichromate de potassium	$\text{K}^+; \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
K_2CrO_4	Chromate de potassium	$\text{K}^+; \text{CrO}_4^{2-}$
CuSO_4	Sulfate de cuivre II	$\text{Cu}^{2+}; \text{SO}_4^{2-}$
MgCl_2	Chlorure de magnésium	$\text{Mg}^{2+}; \text{Cl}^-$
BaCl_2	Chlorure de baryum	$\text{Ba}^{2+}; \text{Cl}^-$
KCl	Chlorure de potassium	$\text{K}^+; \text{Cl}^-$
KB_r	Bromure de potassium	$\text{K}^+; \text{B}_r^-$
NaCl	Chlorure de sodium	$\text{Na}^+; \text{Cl}^-$
AgNO_3	Nitrate d'argent	$\text{Ag}^+; \text{NO}_3^-$
NH_4Cl	Chlore d'ammonium	$\text{NH}_4^+; \text{Cl}^-$
NaHCO_3	Hydrogénocarbonate de sodium	$\text{Na}^+; \text{HCO}_3^-$
CaCO_3	Carbonate de calcium	$\text{Ca}^{2+}; \text{CO}_3^{2-}$
NaOH	Hydroxyde de sodium	$\text{Na}^+; \text{HO}^-$
H_2SO_4	Acide sulfurique	$\text{H}^+; \text{SO}_4^{2-}$
H_3PO_4	Acide phosphorique	$\text{H}^+; \text{PO}_4^{3-}$
HCl	Acide chlorhydrique	$\text{H}^+; \text{Cl}^-$
HNO_3	Acide nitrique	$\text{H}^+; \text{NO}_3^-$

✓ **Résistance et code des couleurs**

Pour trouver la **résistance d'un conducteur ohmique**, on peut utiliser les **anneaux colorés** suivant

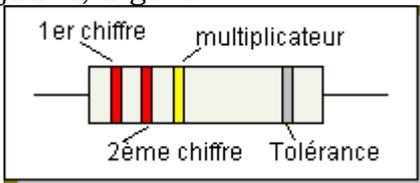
Les 3 premiers vont nous permettre de calculer sa valeur, alors que le quatrième (généralement or ou argent) nous indique la précision avec laquelle elle a été fabriquée.

Les **2 premières couleurs** nous donnent **2 chiffres**. La **troisième** correspond toujours à une **puissance de 10**. La correspondance couleur-chiffre est indiquée dans le tableau ci-dessous :

Chiffre	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Or	Argent
Multiplicateur	1	10	10 ²	10 ³	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶					
Précision	20%										5%	10%

Le quatrième anneau coloré est généralement **argent** (+/- 10%) ou **or** (+/- 5%) ou encore rouge (+/- 2%).

Exemple : Prenons la résistance ci-dessous ayant les anneaux colorés suivants : rouge, rouge, jaune, argent.



Les 2 premiers chiffres seront donc 2 (rouge) et 2 (rouge). La puissance de 10 sera 10⁴ (jaune). La précision sera de 10% (argent). Donc, **R = 36.102 Ω +/- 10%**.

Ce qui signifie que ce conducteur ohmique a été conçu pour avoir une résistance théorique de 3600Ω, mais sa valeur réelle peut être 10% inférieure ou 10% supérieure. Elle peut donc être comprise entre 3240 et 3960 Ω !

Essayons avec un autre conducteur ohmique : rouge, noir, vert, or.

Les 2 premiers chiffres seront donc 2 (rouge) et 0 (noir). La puissance de 10 sera 10⁵ (vert).

La précision sera de 5% (or).

Donc, **R = 20.105 Ω +/- 5%**