Nom : _____ Groupe : _____

Date : _____

RÉVISION de fin d'année en ST de 4e secondaire

L'épreuve unique de science et technologie comprend 25 questions valant 4 points chacune. L'épreuve est divisée en trois sections. Section A : Elle comprend quinze questions à choix multiple. Section B : Elle comprend cinq questions à réponse construite. Section C : Elle comprend cinq questions d'analyse technologique.

Répartition des questions par univers et pondération

	Nombre de questions par section	Univers vivant	Terre et espace	Univers matériel	Univers technologique	Pondération
Section A	15	---	4	10	1	60 %
Section B	5	---	1	3	1	20 %
Section C	5	---	---	---	5	20 %
Total	25	---	20 %	52 %	28 %	100 %

FORMULES ET GRANDEURS

FORMULES

$C = \frac{m}{V}$

C : concentration
m : quantité de soluté
V : quantité de solution

$P = UI$

P : puissance
U : différence de potentiel
I : intensité de courant électrique

$U = RI$

U : différence de potentiel
R : résistance
I : intensité de courant électrique

$E = P\Delta t$

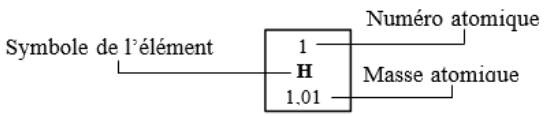
E : énergie consommée
P : puissance
Δt : variation de temps

$$\text{Rendement énergétique} = \frac{\text{Quantité d'énergie utile}}{\text{Quantité d'énergie consommée}} \times 100$$

GRANDEURS		
NOM	**SYMBOLE**	**VALEUR**
Masse volumique de l'eau	ρ	1,0 g/mL ou 1,0 kg/L ou 1000 kg/m^3
Kilowatt-heure	kW•h	1 kW•h = 3 600 000 J

TABLEAU DE LA CLASSIFICATION PÉRIODIQUE DES ÉLÉMENTS

Légende



	I A 1	II A 2	III B 3	IV B 4	V B 5	VI B 6	VII B 7	VIII B 8	VIII B 9	VIII B 10	I B 11	II B 12	III A 13	IV A 14	V A 15	VI A 16	VII A 17	VIII A 18
1	1 **H** hydrogène 1,01																	2 **He** hélium 4,00
2	3 **Li** lithium 6,94	4 **Be** béryllium 9,01											5 **B** bore 10,81	6 **C** carbone 12,01	7 **N** azote 14,01	8 **O** oxygène 16,00	9 **F** fluor 19,00	10 **Ne** néon 20,18
3	11 **Na** sodium 22,99	12 **Mg** magnésium 24,31											13 **Al** aluminium 26,98	14 **Si** silicium 28,09	15 **P** phosphore 30,97	16 **S** soufre 32,07	17 **Cl** chlore 35,45	18 **Ar** argon 39,95
4	19 **K** potassium 39,10	20 **Ca** calcium 40,08	21 **Sc** scandium 44,96	22 **Ti** titane 47,90	23 **V** vanadium 50,94	24 **Cr** chrome 52,00	25 **Mn** manganèse 54,94	26 **Fe** fer 55,85	27 **Co** cobalt 58,93	28 **Ni** nickel 58,71	29 **Cu** cuivre 63,55	30 **Zn** zinc 65,39	31 **Ga** gallium 69,72	32 **Ge** germanium 72,59	33 **As** arsenic 74,92	34 **Se** sélénium 78,96	35 **Br** brome 79,90	36 **Kr** krypton 83,80
5	37 **Rb** rubidium 85,47	38 **Sr** strontium 87,62	39 **Y** yttrium 88,91	40 **Zr** zirconium 91,22	41 **Nb** niobium 92,91	42 **Mo** molybdène 95,94	43 Tc technétium 98,91	44 **Ru** ruthénium 101,07	45 **Rh** rhodium 102,91	46 **Pd** palladium 106,40	47 **Ag** argent 107,87	48 **Cd** cadmium 112,41	49 **In** indium 114,82	50 **Sn** étain 118,71	51 **Sb** antimoine 121,75	52 **Te** tellure 127,60	53 **I** iode 126,90	54 **Xe** xénon 131,30
6	55 **Cs** césium 132,91	56 **Ba** baryum 137,33	57-71 Lanthanides	72 **Hf** hafnium 178,49	73 **Ta** tantale 180,95	74 **W** tungstène 183,85	75 **Re** rhénium 186,21	76 **Os** osmium 190,20	77 **Ir** iridium 192,22	78 **Pt** platine 195,09	79 **Au** or 196,97	80 **Hg** mercure 200,59	81 **Tl** thallium 204,37	82 **Pb** plomb 207,20	83 **Bi** bismuth 208,98	84 **Po** polonium (209)	85 **At** astate (210)	86 **Rn** radon (222)
7	87 **Fr** francium (223)	88 **Ra** radium (226)	89-103 Actinides	104 Rf rutherfordium (267)	105 Db dubnium (268)	106 Sg seaborgium (271)	107 Bh bohrium (272)	108 Hs hassium (270)	109 Mt meitnerium (276)	110 Ds darmstadtium (281)	111 Rg roentgenium (280)	112 Cn copernicium (285)	113 Uut ununtrium (284)	114 Fl flérovium (289)	115 Uup ununpentium (288)	116 Lv livermorium (293)	117 Uus ununseptium (292)	118 Uuo ununoctium (294)

6	57 **La** lanthane 138,91	58 **Ce** cérium 140,12	59 **Pr** praséodyme 140,91	60 **Nd** néodyme 144,24	61 Pm prométhium (145)	62 **Sm** samarium 150,36	63 **Eu** europium 151,96	64 **Gd** gadolinium 157,25	65 **Tb** terbium 158,93	66 **Dy** dysprosium 162,50	67 **Ho** holmium 164,93	68 **Er** erbium 167,26	69 **Tm** thulium 168,93	70 **Yb** ytterbium 173,05	71 **Lu** lutécium 174,97
7	89 **Ac** actinium (227)	90 **Th** thorium 232,04	91 **Pa** protactinium 231,04	92 **U** uranium 238,03	93 Np neptunium (237)	94 Pu plutonium (244)	95 Am américium (243)	96 Cm curium (247)	97 Bk berkélium (247)	98 Cf californium (251)	99 Es einsteinium (252)	100 Fm fermium (257)	101 Md mendélévium (258)	102 No nobélium (259)	103 Lr lawrencium (262)

RÉSUMÉ : THÉORIE UNIVERS MATÉRIEL

ORGANISATION DE LA MATIÈRE

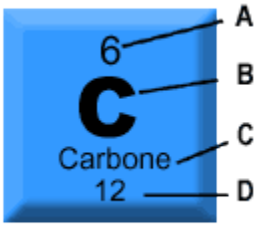
Modèle atomique de Rutherford-Bohr

La configuration électronique :

Dans le tableau périodique on retrouve des informations permettant de faire la configuration électronique d'un atome correspondant à un élément. Exemple avec l'atome de carbone.

IV A

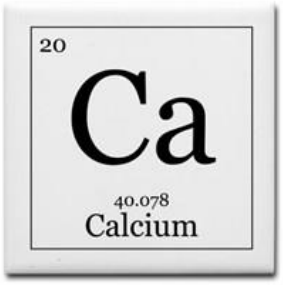
2



A : Le numéro atomique (symbolisé par la lettre Z). Ce numéro correspond au nombre de **protons (p^+)** contenus dans le **noyau**. Par conséquent, le nombre de protons est égal au nombre d'électrons (e^-). Le carbone possède 6 protons et 6 électrons.
B : Le symbole de l'élément → Carbone
C : Le nom de l'élément
D : Le nombre de masse (symbolisé par la lettre A)
2 : Le numéro de la période (ligne horizontale) indique le nombre de couches électroniques. L'atome du carbone en possède 2.
IV A : Le numéro de la famille ou du groupe. Ce numéro correspond au nombre d'électrons situés sur le dernier niveau énergétique ou couche électronique. Les électrons sur le dernier niveau sont appelés les électrons de valence. Ces électrons sont sur la couche périphérique (dernière couche).
La formule $2n^2$ permet de calculer le nombre maximal d'électrons qu'un niveau énergétique peut recevoir.

Démarche à suivre pour faire la configuration électronique d'un élément.
Dessiner un cercle (noyau). Dessiner des arcs pour représenter le nombre de niveaux énergétiques (numéro de la période). Placer le nombre de protons dans le noyau (numéro atomique). Placer les électrons de valence (électrons du dernier niveau) (numéro de la famille ou du groupe). Terminer en plaçant les électrons sur les niveaux énergétiques en tenant compte de la formule $2n^2$.

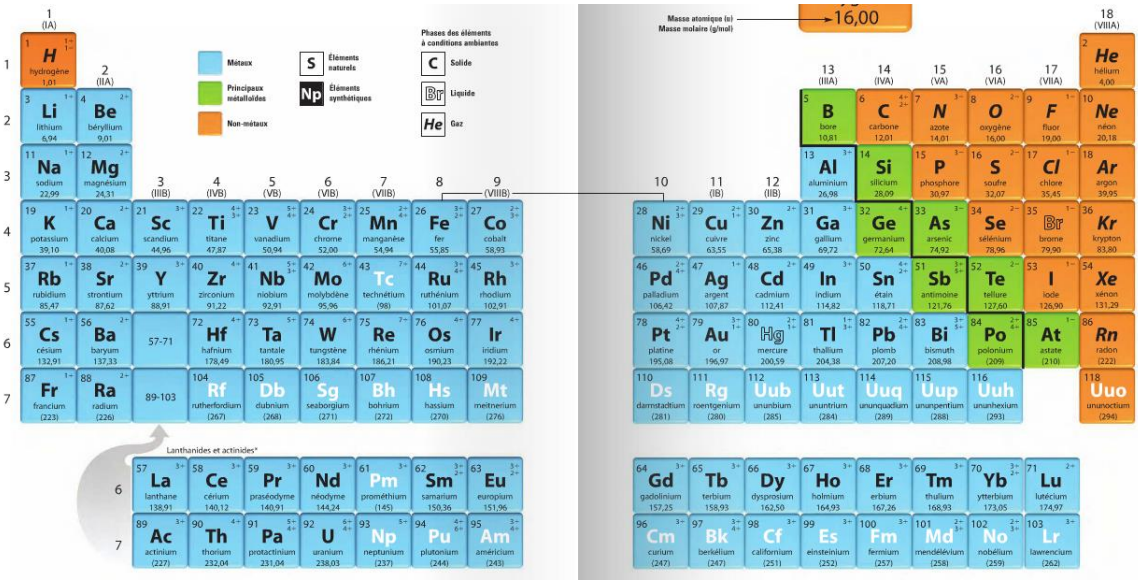
Exemple :
Faire la configuration électronique de l'atome du calcium.



Familles et périodes du tableau périodique

Les familles et les périodes du tableau périodique : Le tableau périodique regroupe les éléments en familles et en périodes selon qu'ils présentent des propriétés semblables.

Les métaux, les non-métaux et les métalloïdes :



Les métaux : Les métaux sont situés à gauche de l'escalier. Tous les métaux sont solides à la température de la pièce sauf le mercure (Hg), il est liquide. Les métaux sont brillants (éclat métallique). Ils sont bons conducteurs d'électricité et de chaleur (thermique). Ils sont malléables (on peut les déformer sans provoquer de rupture). Ils sont ductiles (on peut les étirer en forme de fils). Plusieurs métaux réagissent avec des acides. Les métaux ont tendance à s'unir à des non-métaux pour former des composés. Les métaux sont généralement des donneurs d'électrons.

Les non-métaux : Les non-métaux sont situés à droite de l'escalier (sauf l'hydrogène). Les non-métaux ont un aspect terne (sans éclat). Ils sont mauvais conducteurs de chaleur (thermique) et d'électricité. Ils ne peuvent être ni laminés ni étirés en fils. Ils sont généralement de bons isolants. Les non-métaux ont tendance à s'unir aux métaux pour former des composés. Les non-métaux sont des receveurs d'électrons.

Les métalloïdes : Les métalloïdes sont situés le long de l'escalier. Ils ressemblent aux non-métaux, mais conduisent le courant électrique. Ils ne sont pas de bons conducteurs thermiques. (B, Si, Ge, As, Sb, Te, Po, At).

Les familles chimiques : Les familles chimiques sont des groupes d'éléments qui présentent des propriétés chimiques et physiques similaires parce qu'ils possèdent le même nombre d'électrons de valence.
ATTENTION : Toujours localiser un élément dans le tableau périodique par le nombre de PROTONS et non par le nombre d'électrons de valence.
Exemple : Magnésium et Hélium

La famille IA : Les alcalins. Li, Na, K, Rb, Cs et Fr. Ce sont des métaux mous. Ils sont légers. Ils ont un point de fusion bas (ils fondent à des températures peu élevées). Ils réagissent fortement avec l'eau pour ensuite former une base (un alcali). Ils existent sous forme de composés, car ils sont trop réactifs. Le plus réactif est le francium. Le lithium sert au traitement des états dépressifs. Les vapeurs de sodium sont parfois utilisées dans les lampes pour donner une lumière intense et jaune qui n'éblouit pas. Le rubidium, légèrement radioactif, sert en médecine à localiser les tumeurs cérébrales, car il se fixe dans les tumeurs mais non dans les tissus sains.

La famille IIA : Les alcalino-terreux. Be, Mg, Ca, Sr, Ba et Ra. Ce sont des métaux plus durs que les alcalins. Le point de fusion est plus élevé que celui des alcalins. Ils sont moins réactifs que les alcalins. Ils sont présents en grande quantité dans la croûte terrestre. Le béryllium entre dans la composition d'alliages légers et résistants aux températures élevées. Le magnésium est utilisé pour les feux d'artifice et les éclairs en photographie. Les sels de calcium servent à fondre la glace sur la chaussée. Le sulfate de baryum est employé en radioscopie pour délimiter les contours de l'estomac et de l'intestin.

La famille VIIA : Les halogènes. F, Cl, Br, I et At. À la température de la pièce F et Cl sont gazeux, Br est liquide, I et At sont solides. Ils sont très réactifs. Ils se lient avec les métaux pour former un sel. Halogène veut dire générateur de sels. Ils forment des acides forts avec l'hydrogène. Ils sont toxiques, corrosifs et bactéricides. Le plus réactif est le fluor. On utilise le chlore pour la désinfection de l'eau et l'iode comme antiseptique. La lampe à halogène est une lampe à incandescence dans laquelle un halogène (iode, brome) est ajouté. Le sel de table est iodé. Le fluor est utilisé pour dépolir la vitre et la céramique. Le brome est employé comme désinfectant.

La famille VIIIA : Les gaz inertes (stables-rares,nobles). He, Ne, Ar, Kr, Xe et Rn. Ils ont une grande stabilité chimique, ils ne se lient pas avec d'autres éléments pour former un composé. Ils sont à l'état gazeux. Ils sont utilisés dans les enseignes lumineuses. L'hélium est utilisé dans les ballons-sondes et ballons-jouets. L'argon est utilisé dans les ampoules incandescentes et dans les fenêtres pour l'isolation. Soumis à une tension électrique, les gaz inertes brillent d'un éclat particulier.

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES DES SOLUTIONS

Concentration (g/L-%-ppm)

Les unités de la concentration d'une solution :
Grammes par litre (g/L)
Pourcentage (%)
Parties par million (ppm)

La concentration en grammes par litre (g/L)
Formule $C_{(solution)} = m_{(soluté)}/V_{(solution)}$ où m en grammes (g) et V en litres (L)

Exemple A : Calculer la concentration en grammes par litre de sels minéraux d'un échantillon d'eau de mer de 30 L contenant 1050 g de sels.

Exemple B : Calculer la concentration en grammes par litre d'une solution de 400 mL contenant 600 mg de $NaNO_3$.

Exemple C : Calculer la concentration en grammes par litre d'une solution de 0,250 L contenant 50 mg de NaOH.

Pour classer les solutions en ordre croissant ou décroissant de concentration, il suffit d'exprimer les concentrations à l'aide des mêmes unités.

Exemple D : Classer les solutions A et B en ordre croissant de concentration.
A : 10 g de sel dans 400 mL de solution
B : 0,25 kg de sel dans 0,75 L de solution

La concentration en pourcentage (%)
C en % m/V = soluté (g)/solution (mL) x 100%
Exemple E : On a 25 g de sel dans une solution de 0,75 L. Quelle est la concentration en % ?

C en % V/V = soluté (mL)/solution (mL) x 100%
Exemple F : On a 1,5 L de vinaigre qui contient 75 mL d'acide acétique. Quelle est la concentration en % ?

C en % m/m = soluté (g)/solution (g) x 100%
Exemple G : On a 50 g de sel dans 1,5 kg de farine. Quelle est la concentration en % ?

Exemple H : Calculer la concentration en pourcentage m/V pour une solution de 300 mL contenant 45 g de NaCl.

Exemple I : Calculer la concentration en pourcentage V/V pour une solution de 5 L contenant 50 mL de HCl.

La concentration en parties par million (ppm)
La concentration en partie par million (ppm) est le rapport entre le nombre de parties de soluté par un million de parties de solution, soit 1/1 000 000.

C en parties par million (ppm)
ppm = soluté (g ou mL)/solution (g ou mL) x 10^6
Exemple J : On a 150 mL de chlore dans 55 m^3 d'eau d'une piscine. Quelle est la concentration en ppm ?

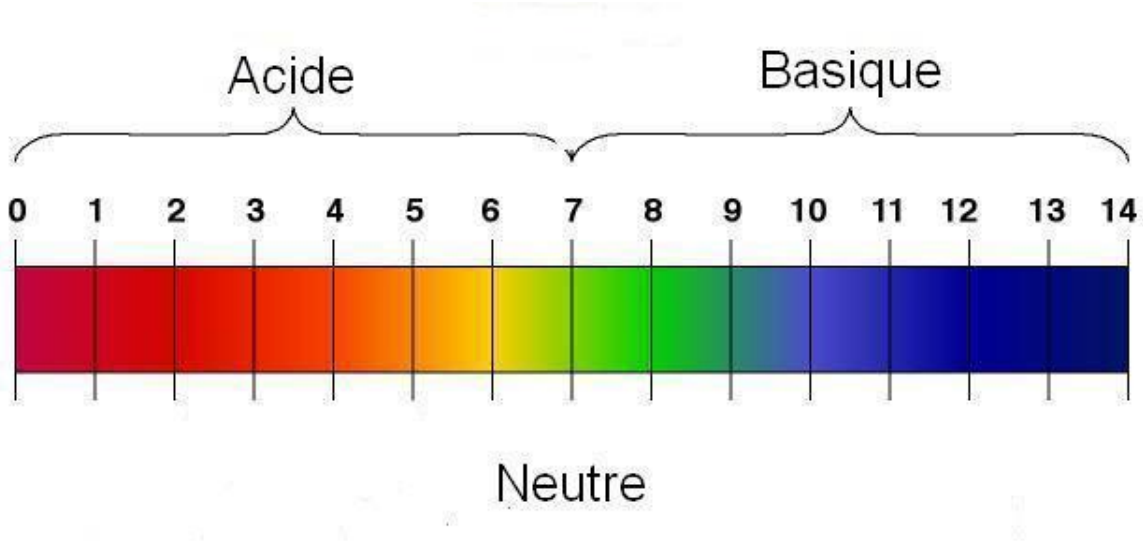
Truc : x mg/1000 mL = x ppm ou x mg/1L = x ppm

Exemple K : On a 0,035 g de calcium dans 1 L de solution. Quelle est la concentration en ppm ?

Exemple L : Quelle est la concentration en ppm pour une solution de 150 mL contenant 0,005g de NaCl ?

Échelle pH
On peut déterminer le pH d'une solution à l'aide d'un indicateur universel.

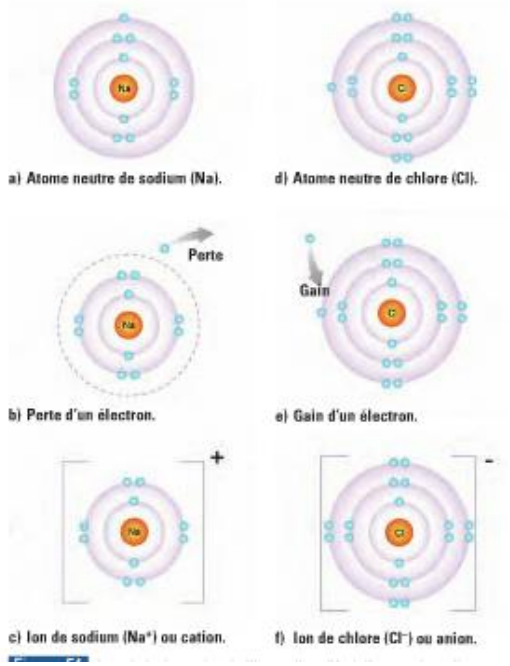
L’échelle de pH :



L’échelle de pH est logarithmique, l’acidité ou la basicité diminue ou augmente par un facteur de 10.
Exemple 1 : Comparaison : Solution A de pH 2 et Solution B de pH 5

Exemple 2 : Comparaison : Solution C de pH 11 et Solution D de pH 13

Ions
Les ions sont des atomes qui portent une charge électrique positive ou négative.



Conductibilité électrique

C'est la présence des **IONS** en solution qui permet le passage du courant électrique.

Exemple : Le sel de table dissous dans l'eau permet le passage du courant électrique car il y a formation d'ions lors de la dissolution (dissolution ionique).

Les électrolytes sont des substances qui, lorsqu'elles sont **DISSOUTES** dans l'eau, permettent le passage d'un courant électrique.
Pour identifier une substance électrolytique en laboratoire, il suffit de **dissoudre** la substance dans l'eau et de faire le **test de la conductibilité électrique** à l'aide du conductimètre. Si le témoin lumineux du conductimètre allume alors la solution est électrolytique.
Les **électrolytes** sont les **ACIDES**, les **BASES** et les **SELS**.

Propriétés des acides : Dissous dans l'eau, ils rougissent le papier de tournesol, conduisent le courant électrique (électrolytes), ont un goût aigre (comme le vinaigre), neutralisent une base, peuvent réagir avec un métal en formant un gaz (H_2), libèrent des ions H^+.
Exemples :

Propriétés des bases : Dissoutes dans l'eau, elles bleuissent le papier de tournesol, conduisent le courant électrique (électrolytes), ont un goût amer (comme le sang), ont un toucher visqueux (comme le savon), neutralisent un acide, libèrent des ions OH^- (hydroxyde). Une solution **basique** est aussi appelée une solution **alcaline**.
Exemples :

Propriétés des sels : Dissous dans l'eau, ils conduisent le courant électrique (électrolytes), ont un goût salé (comme le sel de table), libèrent des ions positifs et négatifs.
Exemples :

TRANSFORMATIONS CHIMIQUES

Combustion

Trois éléments sont nécessaires à la combustion : un **combustible** (substance qui brûle), un **comburant** (alimente la combustion (O_2)) et un **point d'ignition** (température pour amorcer la combustion).

Le triangle de feu :

Figure 107 Les trois facteurs du « triangle de feu » doivent être réunis pour qu'il y ait combustion.

Exemples :
Du bois qui brûle, bougie allumée, feu d'artifice, explosion de moteurs à essence.
Un hydrocarbure (C_xH_y) qui brûle (combustion vive)

$C_xH_{y\,(g)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(g)} +$ énergie

$CH_{4\,(g)} + 2\,O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2\,H_2O_{(g)} +$ énergie

Photosynthèse et respiration (en lien avec le cycle du carbone)

$6\,H_2O_{(l)} + 6\,CO_{2(g)} +$ énergie $\rightarrow C_6H_{12}O_{6(aq)} + 6\,O_{2(g)}$

La respiration est la réaction chimique inverse de la photosynthèse.

$C_6H_{12}O_{6(aq)} + 6\,O_{2(g)} \rightarrow 6\,H_2O_{(l)} + 6\,CO_{2(g)} +$ énergie

Réaction de neutralisation acidobasique

Acide + Base → Sel + Eau

$HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

Loi de la conservation de la masse

Selon la loi de la conservation de la masse (matière), dans une transformation chimique, la masse totale des réactifs est toujours égale à la masse totale des produits. Cette loi pourrait aussi s'appeler la « loi de la conservation des atomes ».

Exemple : On fait brûler 8 g de méthane dans 32 g de dioxygène. On obtient alors 22 g de dioxyde de carbone et une certaine quantité d'eau. Quelle est la masse d'eau ainsi obtenue ?

$$CH_{4(g)} + 2\ O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2\ H_2O_{(g)}$$

Balancement d'équations chimiques

Le balancement d'équations chimiques consiste à ajouter des coefficients devant la formule chimique des réactifs et des produits afin de respecter la loi de la conservation de la masse.

Pour balancer ou équilibrer une équation, il faut respecter les règles suivantes :
Seuls les coefficients peuvent être ajoutés ; les indices dans les formules chimiques des composés ne doivent pas changer.
On n'inscrit pas le coefficient « 1 » ; il est sous-entendu.
Une fois l'équation balancée, les coefficients utilisés doivent être des entiers naturels réduits à la plus petite valeur possible.
Une fois l'équation balancée, le nombre d'atomes de chaque élément doit être semblable dans les réactifs et dans les produits.

Exemple A :

$$CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$$

Exemple B :

$$C_4H_{10} + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$$

ÉLECTRICITÉ ET ÉLECTROMAGNÉTISME

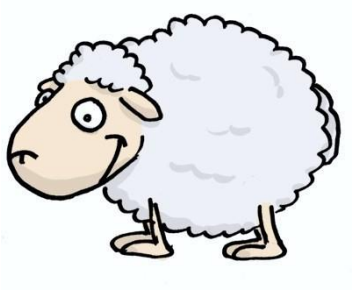
Charge électrique-Force d'attraction et de répulsion-Électricité statique

La loi des charges électriques : Les charges électriques de signes opposés s'attirent (attraction).
Les charges électriques de même signe se repoussent (répulsion).
Lorsque deux matériaux différents sont frottés l'un contre l'autre, l'objet le plus susceptible d'acquérir des électrons les arrache à l'autre. Pour connaître l'objet le plus susceptible d'acquérir des électrons, on fait appel à la série électrostatique.
N.B. : Ce sont seulement les charges négatives (électrons) qui peuvent être transférées.

Exemples :
Cheveux humains et ballon en caoutchouc
Avant frottement

Après frottement

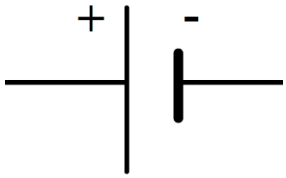
Laine et plastique
Avant frottement



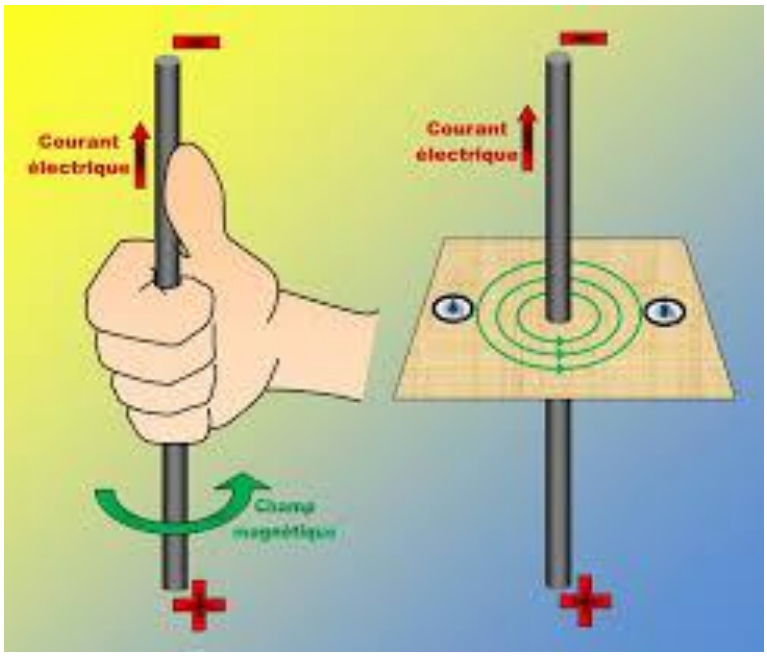
Après le frottement

Champ magnétique d'un fil parcouru par un courant

Par convention, le courant électrique (I) circule de la borne positive vers la borne négative.

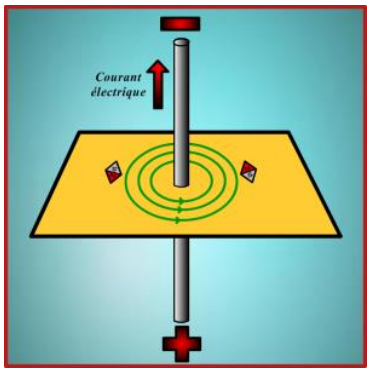


Première règle de la main droite : Le pouce de la main droite va suivre le courant électrique et les doigts qui s'enroulent autour du fil donnent le sens des lignes du champ magnétique.

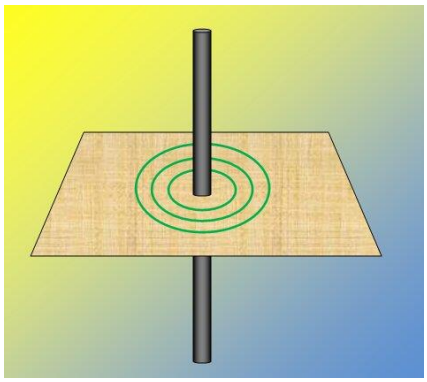


Par CONVENTION, une ligne de champ SORT du Nord et RENTRE dans le Sud.

Fil droit et boussole :



Inversons le courant



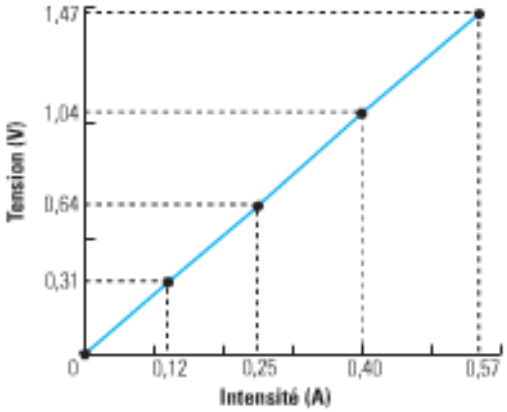
Boussole sous un fil droit :

Boussole au-dessus d'un fil droit :

Loi d'Ohm

La VARIABLE de la résistance : R
L'UNITÉ de la résistance : Ohms (Ω)
La FORMULE permettant de calculer la résistance : U = RI
où R = résistance en ohms (Ω)
U = différence de potentiel (tension) en volts (V)
I = intensité de courant en ampères (A)
La résistance équivalente (R_T ou R_{eq}) correspond à la résistance totale d'un circuit.

Tension (différence de potentiel (U)) en fonction de l'intensité de courant



Calculons la résistance à l'aide du graphique :

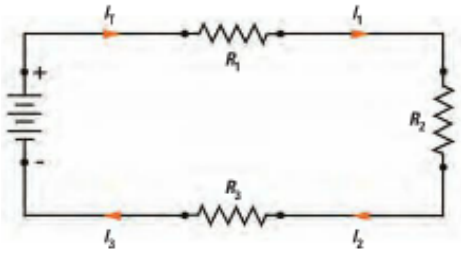
Exemple 1 : Quelle est la résistance d'une ampoule reliée à une source de 120 V et traversée par un courant de 2,5 A ?

Exemple 2 : La résistance d'un haut-parleur installé dans une voiture est de 8 Ω, alors que l'autoradio est branché à une source d'alimentation de 6 V. Quelle est l'intensité maximale de courant pouvant parcourir le haut-parleur ?

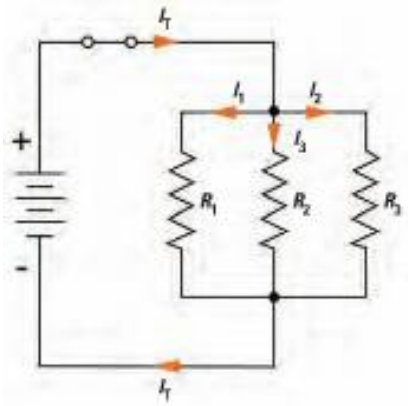
Exemple 3 : Quelle est la différence de potentiel nécessaire pour qu'un courant de 0,05 A traverse un résistor de 1500 Ω ?

Circuits électriques

Circuit en série



Circuit en parallèle



Relation entre puissance et énergie électrique

Variable de la puissance : P
Unité de la puissance : Watts (W)
Formule de la puissance : P = UI où U = volts (V) et I = Ampères (A)

Exemple : Quel est le courant qui traverse un four micro-ondes de 1 500 W utilisé sous une tension de 120 V ?

Énergie :
Variable de l'énergie en joules : E
Unité de l'énergie : Joule (J)
Formule de l'énergie E = PΔt où P = Puissance en watts (W), Δt = temps en secondes (s)

Exemple 1 : Quelle est l'énergie consommée par une ampoule qui fonctionne 30 minutes et qui est traversée par un courant de 5 A, si la tension est de 120 V ?

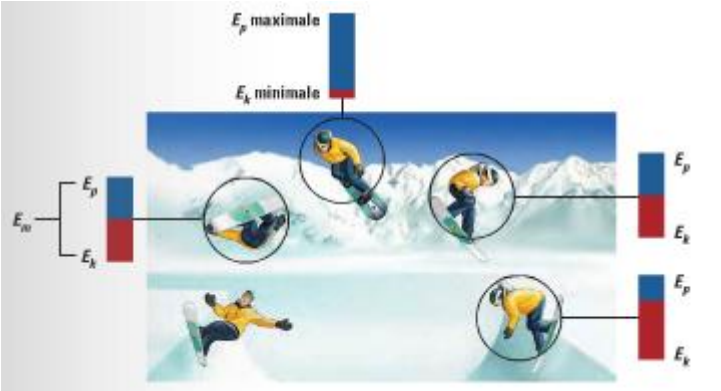
Exemple 2 : Sur la fiche signalétique d'une imprimante, il est inscrit : 120 V et 0,75 A. Quelle est la quantité d'énergie consommée par l'imprimante en kW·h si elle fonctionne durant 20 heures dans une semaine ?

Exemple 3 : Un grille-pain possède la fiche signalétique sur laquelle on retrouve plusieurs informations. Quel est le courant qui traverse ce batteur électrique ? Quelle est la quantité d'énergie consommée par le grille-pain s'il fonctionne 2 minutes ?

TRANSFORMATION DE L'ÉNERGIE

Loi de la conservation de l'énergie

Selon la loi de la conservation de l'énergie, l'énergie ne peut être ni créée ni détruite, mais seulement transformée d'une forme à une autre.



$E_m = E_p + E_c$ où E_m = Énergie mécanique (totale) en joules (J), E_p = Énergie potentielle (hauteur-position) en joules (J), E_c ou E_k = Énergie cinétique (mouvement-vitesse) en joules (J)

Exemple 1 : Une pierre tombe du haut d'une falaise de 50 m de hauteur. En ne tenant pas compte du frottement, déterminez si les énergies cinétiques et potentielle sont maximales, nulles ou équivalentes : 1) Lorsque la pierre est en haut de la falaise ?
2) Lorsque la pierre est à une hauteur de 25 m durant sa chute ?

Rendement énergétique

Le **RENDEMENT** énergétique d'une machine ou d'un système est le pourcentage de l'énergie **consommée** qui a été transformé en énergie **utile**.

Formule :

$$\text{Rendement} = \frac{\text{Quantité d'énergie utile (J)}}{\text{Quantité d'énergie consommée (J)}} \times 100\%$$

Exemple 1 : L'élément chauffant d'une cuisinière électrique a fourni 2 000 J à une casserole pour faire bouillir de l'eau. Si l'eau n'a absorbé que 500 J d'énergie thermique, quel est le rendement énergétique de ce système ?

Exemple 2 : En une seconde, une ampoule électrique de 60 W consomme 60 J d'énergie électrique. Elle produit 3,5 J d'énergie lumineuse, le reste de l'énergie est dissipé sous forme de chaleur. Quel est le rendement énergétique de cette ampoule ?

Exemple 3 : Une technicienne analyse différents appareils électriques. Elle constate lors d'un test qu'un de ces appareils consomme 700 000 J d'énergie et qu'il perd 200 000 J en même temps. Quel est le rendement énergétique de cet appareil ?

Exemple 4 : Le rendement d'une ampoule à incandescence est de 5%. Si elle consomme 60 J d'énergie électrique, quelle sera l'énergie utilisée pour éclairer une pièce ?

QUESTIONS UNIVERS MATÉRIEL :

Question 1 : Sur l'étiquette d'une eau embouteillée, on lit : sels minéraux dissous : 290 ppm. Transformez cette concentration en g/L.

Question 2 : La concentration maximale acceptable d'une eau potable en nitrates est de 45 ppm. Transformez cette concentration en % (m/m).

Question 3 : Les sulfates peuvent avoir un effet laxatif chez certaines personnes si leur concentration dépasse 500 mg/L dans l'eau. Transformez cette concentration en ppm.

Question 4 : L'eau purifiée doit contenir moins de 0,001 % (m/m) de matières dissoutes. Transformez cette concentration en ppm.

Question 5 : L'analyse chimique de 300 mL de jus d'orange montre que le jus contient 36 g de sucre. Quel est la concentration en sucre de ce jus d'orange en pourcentage (m/V) ?

Question 6 : On prépare une boisson alcoolisée de 10 L en ajoutant 1200 mL d'éthanol (C_2H_5OH) au mélange. Déterminer la concentration en alcool de cette boisson en pourcentage (v/v).

Question 7 : Donne le nom de trois groupes de substances qui sont des électrolytes.

_____

Question 8 : Classe les substances suivantes : HCl-$CaSO_4$-$Ca(OH)_2$-CH_3COOH-$Pb(NO_3)_2$-NH_4OH-NaOH-H_2SO_4-NaCl

Acide	Base	Sel

Question 9 : Une solution de pH 5,6 est-elle acide, basique (alcaline) ou neutre ?

_____

Question 10 : Certains savons ont un pH de 10. Combien de fois l'eau distillée de pH 7 est-elle plus acide que le savon ? _____

Question 11 : Voici le pH de quelques substances : Thé : pH 5,5 – Jus de citron : pH 2,4 – Chaux : pH 12,5 – eau de mer : pH 8,0 – vinaigre : pH 2,9 – savon : pH 9,5
Classe ces substances par ordre décroissant d'acidité :

_____

Question 12 : Associer le pH à la bonne substance. pH 9,3 - pH 7 – pH 2,9
Savon à vaisselle _____
Eau pure _____
CH_3COOH (vinaigre) _____

Question 13 : Décris ce qui se passe lorsque le sel (NaCl) devient en solution dans l'eau.

_____

Question 14 : Parmi les équations de dissolution suivantes, lesquelles représentent des dissociations électrolytiques ? Encercle la ou les lettres.
a) $CH_3COOH_{(l)} \rightarrow CH_3COO^-_{(aq)} + H^+_{(aq)}$
b) $C_{12}H_{22}O_{11(s)} \rightarrow C_{12}H_{22}O_{11(aq)}$
c) $C_2H_5OH_{(l)} \rightarrow C_2H_5OH_{(aq)}$
d) $KNO_{3(s)} \rightarrow K^+_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)}$

Question 15 : L'iodure de sodium ($NaI_{(s)}$) est un sel. Expérimentalement, comment procéderais-tu pour vérifier si ce sel est un électrolyte ? Quelle sont les conditions pour qu'une substance puisse conduire le courant électrique ?
Expérimentalement : _____

Les conditions : _____

Question 16 : Quelles sont les trois composantes du triangle de feu ? Pour chacune des composantes, donnez un exemple.

Composantes	Exemple

Question 17 : Un pompier jette une couverture sur un petit objet en feu. Sur quelle composante du triangle de feu le pompier agit-il ?

_____

Question 18 : Dans un dépotoir de pneus usés, une grue tasse les pneus en feu des autres pneus qui ne sont pas en feu. Sur quelle composante du triangle de feu le manipulateur de grue agit-il ?

_____

Question 19 : Le chaulage des érablières est une technique agricole qui consiste à épandre de la chaux ($Ca(OH)_2$) sur le sol entourant les érables. À quelle réaction chimique correspond cette action ?

_____

Question 20 : Pour minimiser les effets de la corrosion du réseau d'aqueduc, les municipalités traitent leurs eaux usées avec de la soude caustique (NaOH) avant de les acheminer dans le réseau d'aqueduc. Quelle est l'action de la soude caustique sur les eaux usées ? _____

Question 21 : Complète l'équation de neutralisation suivante :
$HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow$ _____ + _____

Question 22 : Identifier les équations qui représentent une réaction de neutralisation.
a) $HCl + KOH \rightarrow KCl + H_2O$
b) $2\ H_2 + C \rightarrow CH_4$
c) $H_2 + I_2 \rightarrow H_2I_2$
d) $2\ HCl + CaCO_3 \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$
e) $CH_3COOH + NaOH \rightarrow H_2O + NaCH_3COO$

Question 22 : La synthèse de l'ammoniaque se réalise selon l'équation suivante :

$$N_{2(g)} + 3\ H_{2(g)} \rightarrow 2\ NH_{3(g)}$$

Si l'on fait réagir 56 g de diazote avec le dihydrogène et que 68 g d'ammoniaque (NH_3) sont produits, quelle masse de dihydrogène a été utilisée ?

_____

Question 23 : Représente, à l'aide du modèle particulaire, la synthèse de l'ammoniaque.

$$N_{2(g)} \quad + \quad 3\ H_{2(g)} \quad \rightarrow \quad 2\ NH_{3(g)}$$

Question 24 : Balancez (ou équilibrez) les équations chimiques suivantes :

$NO_2 \rightarrow N_2O_4$

$CO + O_2 \rightarrow CO_2$

$FeCl_3 + NaOH \rightarrow Fe(OH)_3 + NaCl$

$CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

$C_8H_{18} + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

Question 25 : Une pierre tombe du haut d'une falaise de 54 m de hauteur. En ne tenant pas compte du frottement, déterminez si les énergies cinétique (E_k) et potentielle (E_p) sont maximales, nulles ou équivalentes :

1) Lorsque la pierre est en haut de la falaise ?

_____

2) Lorsque la pierre est à une hauteur de 27 m durant sa chute ?

_____

Question 26 : Quel est le rendement énergétique d'une grue qui consomme 15 250 J pour effectuer un travail de 3 500 J ?

Question 27 : Nommez les trois grandes catégories d'éléments du tableau périodique et donnez les caractéristiques pour chacune des catégories d'éléments.

Catégories	Caractéristiques

Question 28 : Nommez les quatre grandes familles chimiques du tableau périodique.

_____

Question 29 : Déterminer les caractéristiques pour chacune des familles (groupes). Déterminer le nombre d'électrons de valence des éléments faisant partie de chacune des familles.

Famille	Caractéristiques	Électrons de valence

Question 30 : Je suis un élément métallique de la famille des alcalino-terreux qui se trouve dans la troisième période. _____

Question 31 : Je suis un métalloïde de la famille VA de la cinquième période.

_____

Question 32 : Je suis un non métal de la famille de l'oxygène situé dans la quatrième période. _____

Question 33 : Je suis un métal liquide à conditions ambiantes.

_____

Question 34 : Nous sommes des éléments gazeux de la deuxième période.

_____

Question 35 : Déterminer le nombre de couches électroniques et le numéro de la période des éléments suivants : Aluminium-Azote-Krypton-Hydrogène-Magnésium-Lithium-Césium

Symbole de l'élément	Nombre de couche	Numéro de la période

Question 36 : Représentez la configuration électronique des éléments suivants : Fluor-Hydrogène-Chlore-Hélium-Potassium-Magnésium

Fluor :

Hydrogène :

Chlore :

Hélium :

Potassium :

Magnésium :

Question 37 : Déterminer le nombre d'électrons de valence des éléments suivants :
Fluor : _____
Hydrogène : _____
Chlore : _____
Hélium : _____
Potassium : _____
Magnésium : _____

Question 38 : La charge de l'électron est _____ et celle du proton est _____

Question 39 : Formulez la loi des charges électriques :
_____

Question 40 : Quelles sont les charges transférées lorsqu'un objet est chargé ?
_____

Question 41 : Dans la série électrostatique, le caoutchouc est placé avant le poil de chat. Les substances placées à la tête de la série électrostatique ont tendance à capter des charges négatives aux substances placées plus bas. Décris ce qui se passe entre un ballon de caoutchouc qui est frotté sur un chat. Fais un dessin, avant frottement et un autre, après le frottement.

Question 42 : Donne un synonyme à la différence de potentiel : _____
Question 43 : Quelle est la variable de la différence de potentiel ? _____
Question 44 : Quel est l'unité de la différence de potentiel ? _____
Question 45 : Quelle est la variable de l'intensité du courant électrique ? _____
Question 46 : Quelle est l'unité de l'intensité du courant électrique ? _____
Question 47 : Quelle est la variable de la résistance ? _____
Question 48 : Quelle est l'unité de la résistance ? _____
Question 49 : Si la résistance augmente dans un circuit électrique, qu'arrive-t-il à l'intensité du courant électrique ? _____
Question 50 : Si la différence de potentiel augmente dans un circuit électrique, qu'arrive-t-il à l'intensité du courant ? _____

Question 51 : Quelle est l'intensité du courant qui traverse la télécommande d'un téléviseur alimentée par une tension de 3,0 V, si sa résistance est de 9,4 Ω ?

Question 52 : Un ordinateur a une résistance totale de 48 Ω et est alimenté par un courant de 2,3 A. Quelle est la tension électrique aux bornes du bloc d'alimentation de cet ordinateur ?

Question 53 : Tracez le schéma d'un circuit électrique comprenant deux ampoules et un moteur qui sont
a)branchés en série;

b) branchés en parallèle.

Question 54 : Tracez le schéma d'un circuit électrique comprenant une ampoule, un moteur et un résistor branchés en parallèle. La source de courant est une pile.

Question 55 : Quel est le courant qui traverse un four micro-onde de 1 500 W utilisé sous une tension de 120 V ?

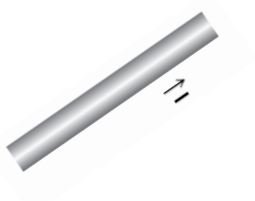
Question 56 : Calculez la puissance d'un amplificateur branché à une prise électrique de 120 V, alors que sa résistance est de 96 Ω.

Question 57 : Lequel de ces appareils électriques consomme la plus grande quantité d'énergie ?
a) Un fer à repasser d'une puissance de 1 100 W.
b) Une plinthe électrique d'une puissance de 1000 W.
c) Un grille-pain de 800 W.

Question 58 : Un grille-pain consomme 114 kJ d'énergie électrique en 2 minutes. Quelle est sa puissance ?

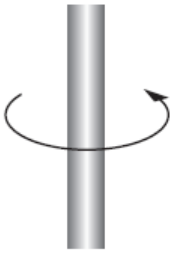
Question 59 : Un ordinateur portable fonctionne sous une différence de potentiel de 19 V, avec un courant de 3,4 A. Quelle puissance électrique consomme-t-il ? Quelle est l'énergie électrique que consomme cet ordinateur s'il fonctionne à plein régime pendant 15 heures ?

Question 60 : Indiquez, à l'aide d'une flèche, le sens des lignes de champ magnétique autour du fils droit suivant.

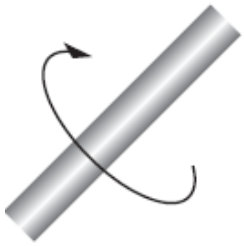


Question 61 : Indiquez, à l'aide d'une flèche, le sens du courant conventionnel.

a)



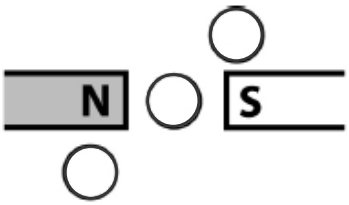
b)

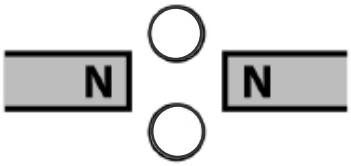


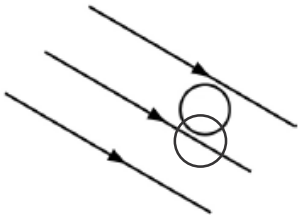
Question 62 : Donnez les caractéristiques que devra posséder un fil conducteur pour générer un champ magnétique ayant une grande intensité.

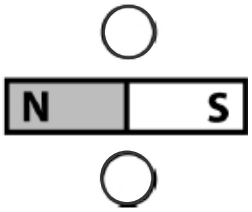
_____

Question 63 : Dessinez la position adoptée par l'aiguille de la boussole dans chacune des situations suivantes.

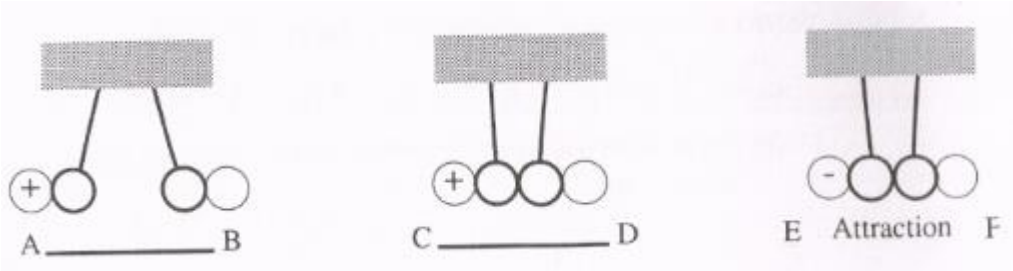


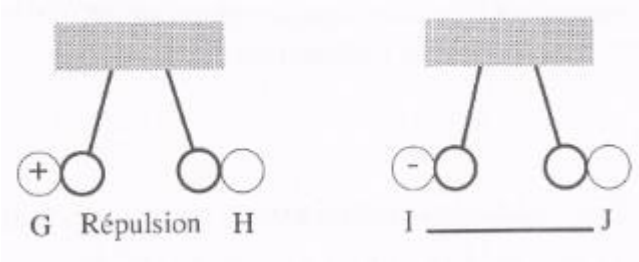






Question 64 : Voici des schémas de manifestations électriques de la matière. Deux boules de polystyrène recouvertes d'une mince feuille d'aluminium sont suspendues à une planche. Remplissez les espaces vides représentant la charge et la nature de la force.





a) Si on approche la boule B de la boule D, quel sera le comportement ? _____

b) Si on approche la boule F de la boule J, quel sera le comportement ? _____

Question 65 : Vrai ou faux.

a) Lorsqu'on frotte des objets afin de les électriser, il y a un déplacement de charges positives d'un corps vers l'autre _____

b) Lorsqu'on frotte des objets afin de les électriser, il y a un déplacement de charges négatives d'un corps vers l'autre _____

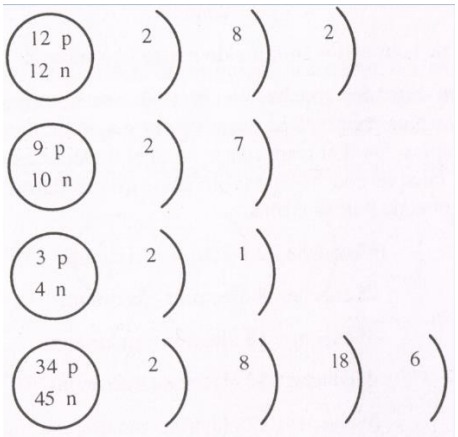
c) Lorsqu'on frotte des objets afin de les électriser, il y a un déplacement d'atomes d'un corps vers l'autre _____

d) Si un corps est chargé positivement cela signifie qu'il y a un surplus de charges négatives dans ce corps _____

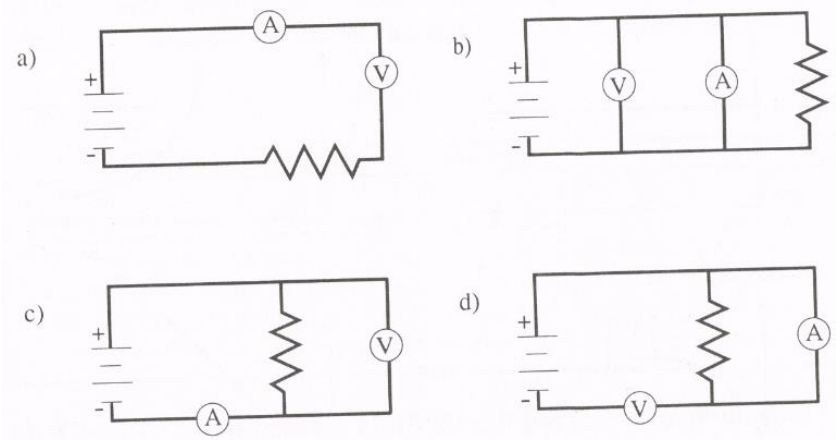
Question 66 : Associez le nom des groupes d'éléments à leur description.

Groupes	Descriptions
1) Alcalino-terreux	A) Famille d'éléments qui ne réagissent pas chimiquement et dont certains peuvent servir dans les enseignes lumineuses.
2) Alcalins	B) Les métaux mous, bons conducteurs, qui fondent à basse température.
3) Halogènes	C) Métaux analogues aux alcalins, mais en général plus durs et moins réactifs.
4) Gaz inertes	D) Éléments qui ont une grande affinité avec les alcalins et les alcalino-terreux avec lesquels ils forment des sels.

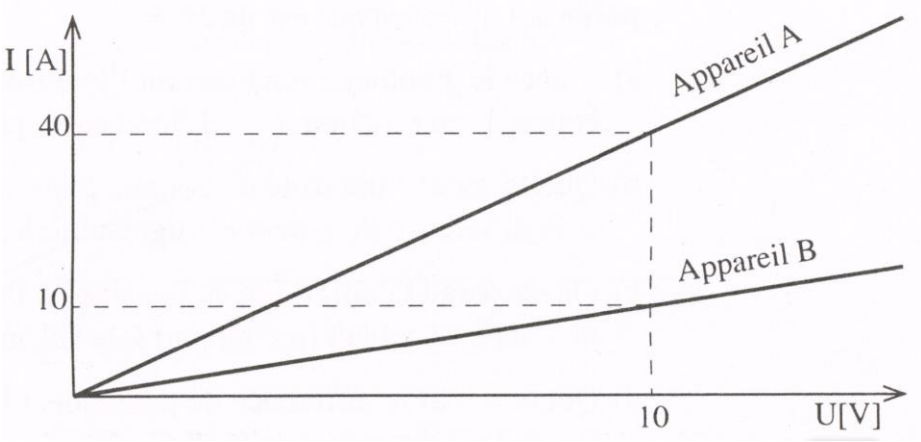
Question 67 : Déterminez à quel élément correspond chacune des configurations électroniques.



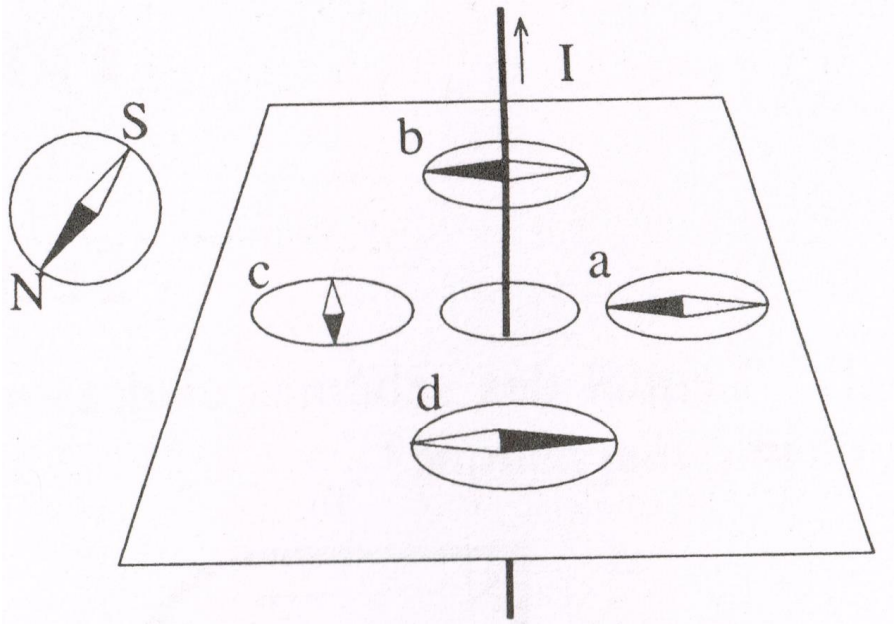
Question 68 : Dans quel circuit l'ampèremètre et le voltmètre sont-ils correctement branchés ?



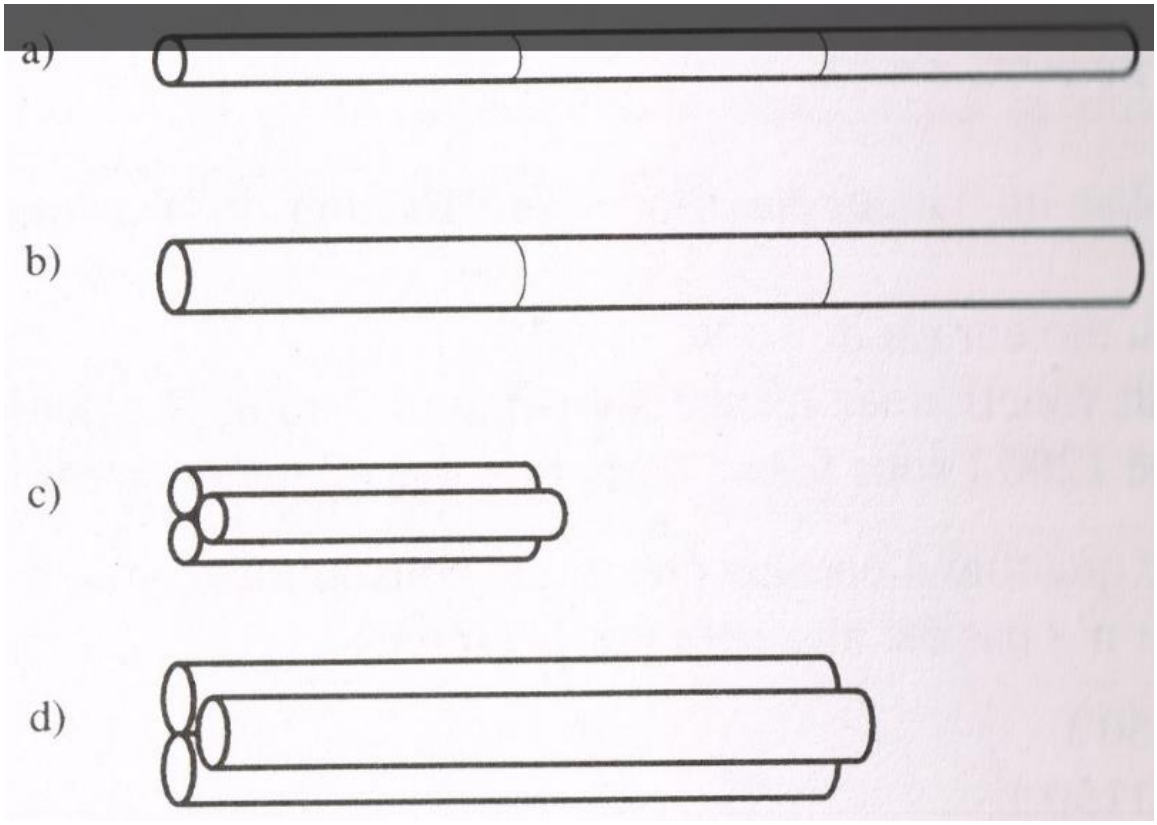
Question 69 : Au laboratoire, on a tracé les graphiques représentants l'intensité du courant en fonction de la différence de potentiel pour deux appareils électriques. Calculez la résistance électrique de chaque appareil. Quel appareil possède la plus grande résistance ?



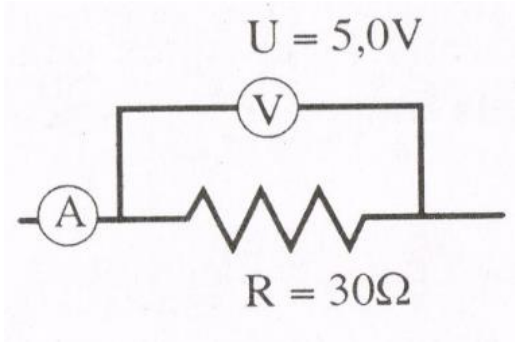
Question 70 : Comme l'indique le schéma suivant, tu disposes quatre boussoles sur un plan horizontal, au voisinage d'un conducteur traversé par un courant continu. Tu remarques qu'une des boussoles est défectueuse et qu'elle ne s'oriente pas dans la direction prévue sous l'influence du champ magnétique du courant.



Question 71 : On dispose de six fils conducteurs faits de la même substance et ayant la même longueur : trois ont un diamètre de 1,5 mm et trois autres, un diamètre de 3,0 mm. On aligne les fils de façon à augmenter la longueur, ou on les regroupe afin d'augmenter l'aire de la section du conducteur. Quel agencement de trois fils offre le plus de résistance au passage du courant électrique ?



Question 72 : La question suivante se rapporte à un résistor de 30 Ω soumis à une tension de 5,0 V. Quelle est l'intensité du courant qui traverse le résistor ?

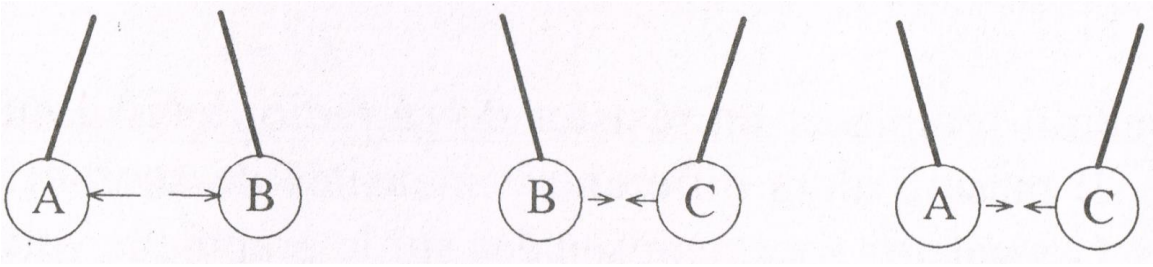


Question 73 : Julie utilise un batteur électrique pour fouetter de la crème dans un récipient. La puissance du moteur est de 10 W. Après avoir fait fonctionner le batteur pendant 5 min, elle calcule que la crème a absorbé 1 200 J sous forme d'énergie thermique et mécanique. Quelle quantité d'énergie électrique consommée par le moteur du batteur n'a pas été absorbée par la crème ?

Question 74 : Pascal fait fonctionner quatre appareils électriques pendant une heure. Les plaques signalétiques montrent les caractéristiques de chaque appareil. Quel appareil a consommé le plus d'énergie électrique ?

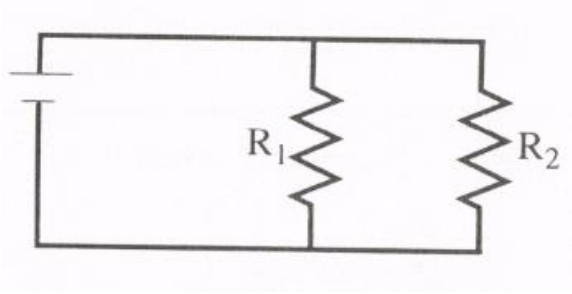
Micro-ordinateur	120 V	216 W	1,8 A
Jeu vidéo	120 V	18 W	0,15 A
Radio	120 V	36 W	0,3 A
Téléviseur	120 V	240 W	2,0 A

Question 75 : On a suspendu les boules A, B et C chargées. On observe les comportements entre les trois boules. Que peut-on conclure de cette expérience à propos des charges des boules A, B et C ?

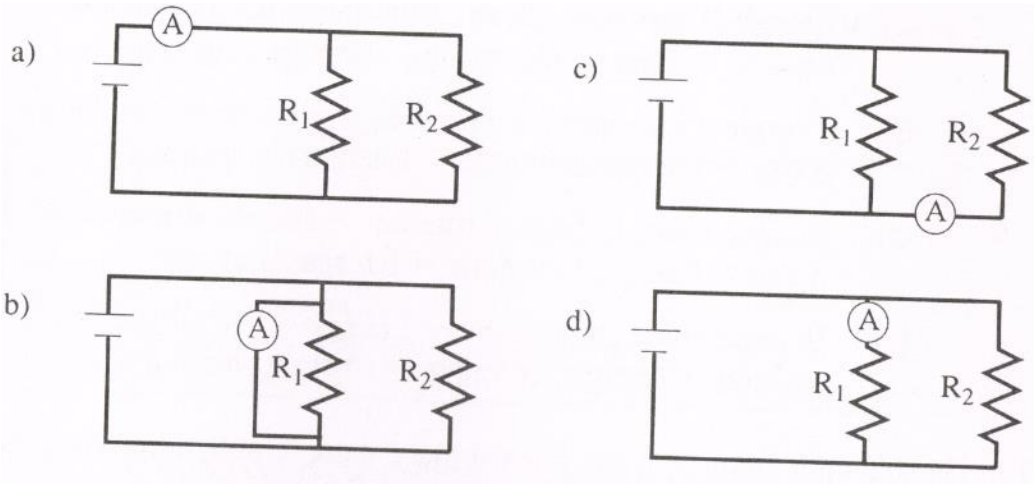


_____
_____
_____

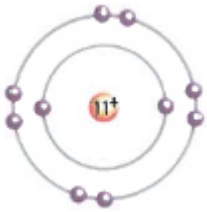
Question 76 : Un circuit comporte deux résistors R_1 et R_2 montés en parallèle.



Vous devez brancher un ampèremètre de façon à pouvoir lire directement l'intensité du courant qui circule dans le résistor R_1. L'un des schémas ci-dessous illustre la façon de brancher cet ampèremètre. De quel schéma s'agit-il ? Si le courant qui passe dans le résistor 1 est de 1,5 A et qu'aux bornes de ce résistor, il y a une tension de 6 V. Quelle est la résistance de ce résistor ?

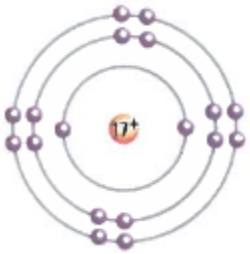


Question 77 : Soit la configuration électronique suivante :

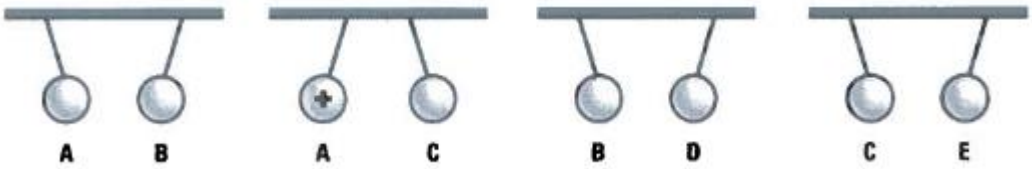


Vrai ou faux.
Cette configuration électronique correspond à l'atome d'un élément ? _____
Cette configuration électronique correspond à l'ion d'un élément ? _____

Question 78 : À quel ion ou à quel atome correspond la configuration électronique suivante ? _____



Question 79 : De petites sphères, A, B, C, D et E, sont chargées et suspendues deux à deux au bout de ficelles de coton, comme l'illustrent les schémas suivants.



a) Si les sphères C et D sont placées à proximité, quel sera leur comportement ?

_____

b) Si les sphères B et E sont placées à proximité, quel sera leur comportement ?

_____

Question 80 : Consultez la série électrostatique de ce document pour répondre aux questions suivantes.

a) Un morceau de verre est préalablement frotté sur des cheveux. Quelle sera la charge du morceau de verre ? _____

b) Une balle de caoutchouc est frottée avec un tissu de coton. Quel objet, de la balle ou du tissu, devient chargé négativement ?

_____

Question 81 : Associez les descriptions à la bonne famille chimique.

a) Nous occupons la dernière colonne du tableau périodique. _____

b) Nous sommes des gaz ayant une réactivité chimique nulle. _____

c) Nous réagissons fortement avec l'eau. _____

d) Nous sommes associés à la composition des roches. _____

e) Nous sommes situés dans le tableau périodique à côté des gaz rares. _____

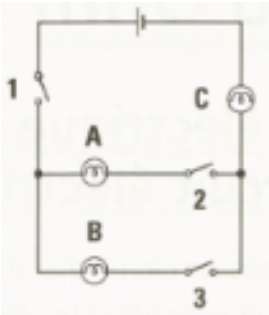
Question 82 : Quel élément suis-je ?

a) Je possède cinq électrons de valence sur le troisième niveau d'énergie. _____
b) Je possède deux couches électroniques dont la dernière est saturée. _____
c) Je possède quatre couches électroniques et deux électrons de valence. _____

Question 83 : Calculez la masse de difluorure de magnésium (MgF_2) formée si 4,8 g de magnésium se combinent avec 7,6 g de difluor (F_2) selon l'équation suivante :

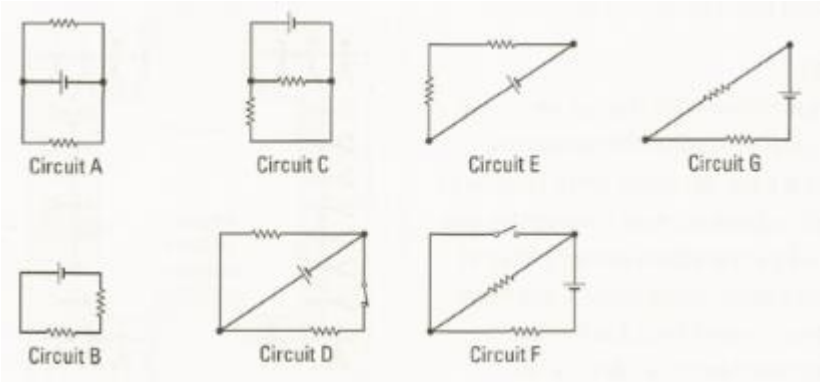
$Mg + F_2 \rightarrow MgF_2$

Question 84 : Les interrupteurs 1 à 3 du circuit peuvent être ouverts ou fermés. Précisez quelles ampoules sont allumées selon la position des interrupteurs.

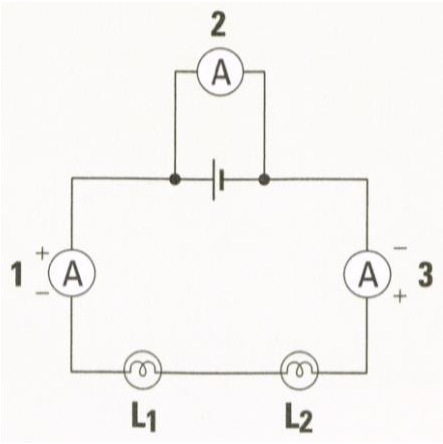


Interrupteur 1	Interrupteur 2	Interrupteur 3	Ampoules
Ouvert	Fermé	Fermé	
Fermé	Fermé	Ouvert	
Fermé	Ouvert	Fermé	
Fermé	Ouvert	Ouvert	

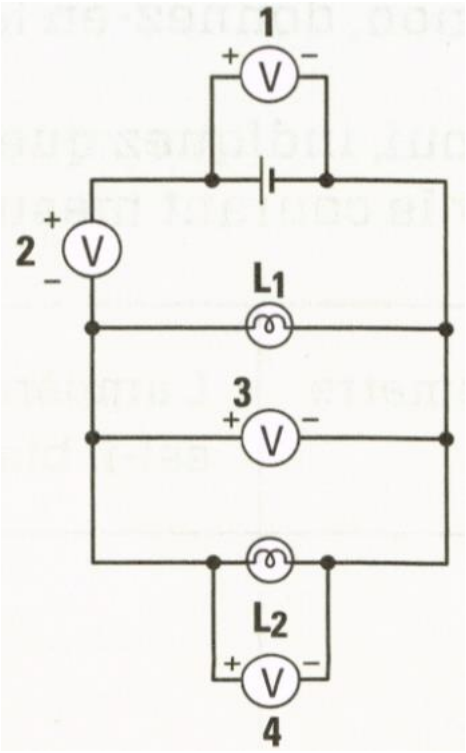
Question 85 : Observez les circuits. Lesquels montrent deux résistors en série ? _____ Lesquels montrent deux résistors en parallèle ? _____



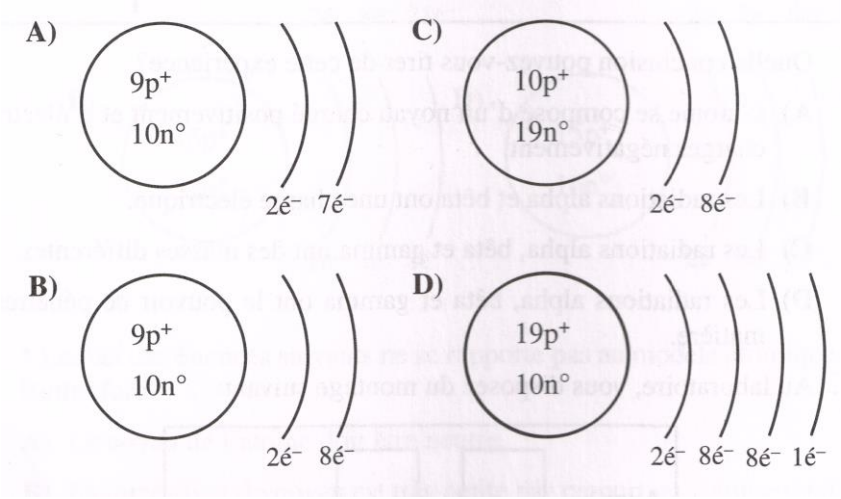
Question 86 : Les trois ampèremètres du circuit sont placés un à la fois. Précisez la ou les position(s) où l'ampèremètre est bien placé. _____



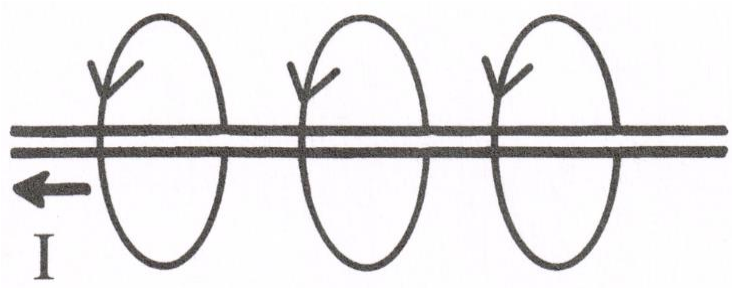
Question 87 : Les quatre voltmètres du circuit sont placés un à la fois. Précisez la ou les position(s) où le voltmètre est bien placé. _____

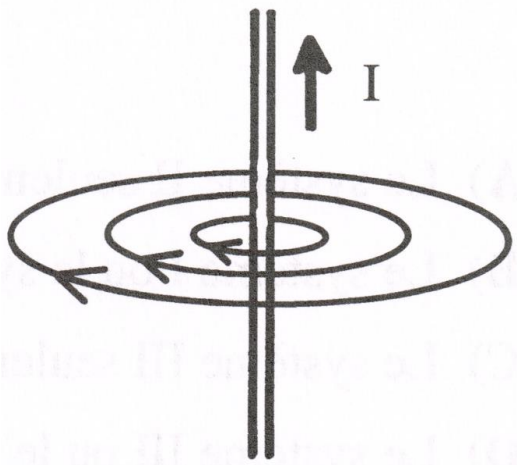


Question 88 : Laquelle des illustrations correspond au modèle d'un atome de fluor ?



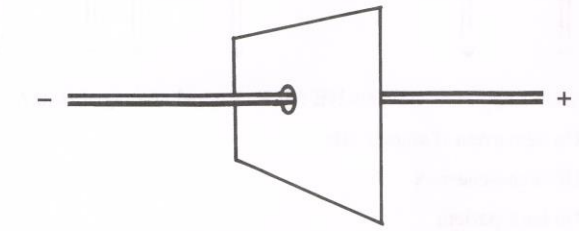
Question 89 : Est-ce que l'orientation du champ magnétique est bien illustrée ?



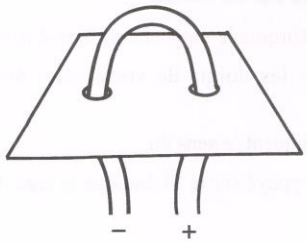


Question 90 : Précisez l'orientation du champ magnétique.

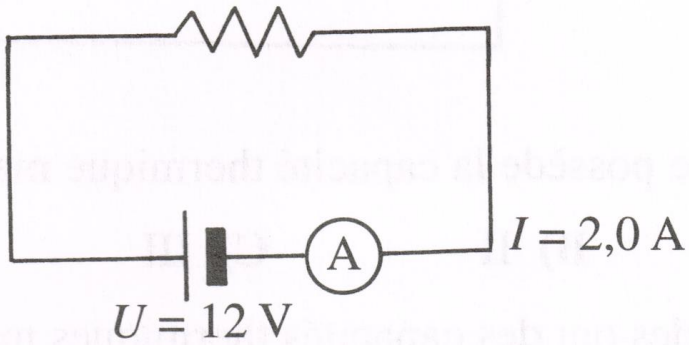
1.



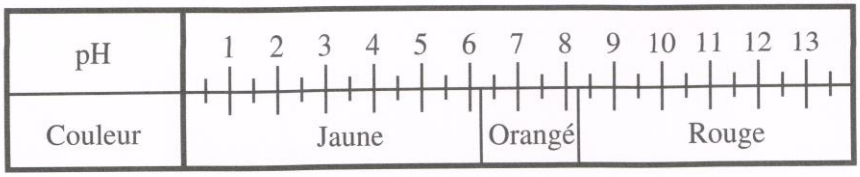
2.



Question 91 : Quelle est la quantité d'énergie électrique consommée par le résistor du circuit suivant en une heure ?



Question 92 : Le tableau présente les couleurs que prend l'indicateur rouge de phénol dans des solutions de pH variant de 0 à 14. On verse quelques gouttes de cet indicateur dans une solution acide. Quelle(s) couleur(s) prend alors l'indicateur rouge de phénol ?



Question 93 : Le pH de l'eau d'un lac passe de 6,0 à 3,0. Nous pouvons conclure que

a) l'eau est 2 fois moins acide.
b) l'eau est 1000 fois moins acide.
c) l'eau est 1000 fois plus acide.
d) l'eau est 2 fois plus acide.

Question 94 : Lequel des produits chimiques suivants pourrait-on ajouter à l'eau d'une piscine pour faire baisser le degré d'acidité ?
a) CH_3COOH b) NaCl c) H_2SO_4 d) NaOH

Question 95 : La combustion suivante décrit la combustion de l'acétylène.

$C_2H_2 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

Équilibrez l'équation. Si 20,8 g d'acétylène réagit avec 64 g de dioxygène afin de former 70,4 g de dioxyde de carbone, combien de grammes d'eau seront formés ?

_____

QUESTIONS UNIVERS MATÉRIEL EXAMENS

2011 : 5-6-7-8-9-10-11-12-16-17-19-21

2012 : 7-8-9-10-11-12-13-14-18-19-20-21

2013 : 4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-15-19-20-21

2014 : 4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-18-19-20

2015 : 5-6-7-8-9-10-11-12-13-17-18-19