

Dossier de révision

Examen de sciences juin 2018

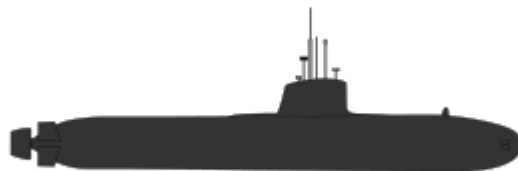
Partie 1 – Physique

1.1 Récepteurs ou générateurs ?

	Récepteur	Générateur
Sèche-cheveux		
Lampe		
Batterie		
Éolienne		
Moteur		
Pile		
Plaque photovoltaïque		

1.2 La force d'Archimède

- 1. Le sous-marin USS Nautilus est soumis à une force d'Archimède de $4 \cdot 10^7$ N et sa masse est de 3500 T. Représente à l'échelle 10^7 N/cm les différentes forces exercées sur le sous-marin ainsi que la résultante des forces. Explique ensuite si le sous-marin monte, descend ou reste stable ? Justifie ($g=10$ N/kg).

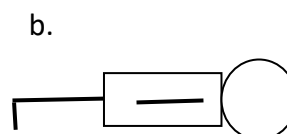
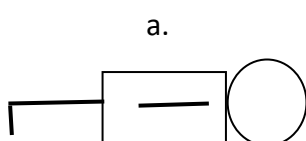


- 2. Une péniche part de Liège pour livrer des marchandises à Bruxelles. Elle rentre à vide. Un observateur remarque que sur le chemin du retour elle est moins enfoncée dans l'eau pourquoi ?

- 3. Parmi ces affirmations, montre algébriquement lesquelles sont vraies et lesquelles sont fausses.

Un cube en bois d'un volume de 1000 cm^3 et d'une masse volumique de 800 kg/m^3 :

- a) flotte dans l'eau salée ($\rho_{\text{eau salée}} = 1030 \text{ kg/m}^3$) ?
 b) reste à profondeur constante lorsqu'il est totalement immergé dans de l'huile ($\rho_{\text{huile}} = 750 \text{ kg/m}^3$) ?
 c) remonte vers la surface lorsqu'il est totalement immergé dans de l'eau pure ?
- 4. Totalement immergé dans un liquide inconnu, un objet occupant un volume de 1L subit une force d'Archimède de 15 N. Détermine la masse volumique de ce liquide.
- 5. Au cours de natation, les élèves doivent toucher le fond de la piscine. Les élèves qui plongent les poumons remplis d'air (a.) éprouvent plus de difficultés pour réaliser l'exercice que ceux qui ont expiré (b.) avant de descendre. Explique pourquoi et schématise qualitativement les forces s'appliquant à un même élève au fond de la piscine testant les deux méthodes.



- 6. Résous les exercices.

Aluminium (Al)	2 700	Or (Au)	19 300	Corps humain	1 070	Ether	740
Argent (Ag)	10 500	Platine (Pt)	21 400	Alcool	810	Glace	917
Cuivre (Cu)	8 900	Plomb (Pb)	11 300	Eau	1 000	Essence	700
Etain (Sn)	7 300	Zinc (Zn)	7 100	Eau de mer	1 026	Huile	880
Fer (Fe)	7 900	Mercure (Hg)	13 600	Glycérine	1 226	Méthanol	790

Tableau de masses volumiques (kg/m^3)

- a) Quelle est la poussée d'Archimède subie par une péniche de 100 tonnes naviguant sur un canal ?
 b) Quelle est la poussée d'Archimède subie par un navire de 100 tonnes naviguant en mer ?

Partie 2 – Chimie

Termes à maîtriser : solvant, soluté, solution, dissolution, atome, mélange (hétérogène et homogène), corps pur (composé et simple), ion, concentration massique.

2.1 Concentration massique

- On ajoute 150mL d'eau distillée à 50mL d'un liquide physiologique ($\gamma = 9,0 \text{ g.L}^{-1}$).
Quelle est la concentration massique de la nouvelle solution ?
- Quelle masse de sel doit-on dissoudre dans l'eau pour obtenir 200mL d'une solution de concentration massique en sel égale à 12 g.L^{-1} ?
- Complète le tableau

Masse de soluté	Volume de la solution	Concentration massique
6 g	2 L	$\dots \text{ g.L}^{-1}$
$\dots \text{ g}$	100 mL	$8,0 \text{ g.L}^{-1}$
6 g	$\dots \text{ L}$	12 g.L^{-1}

Termes à maîtriser : Masse atomique relative, nombre atomique, famille et période, symbole chimique, élément chimique, modèles de Dalton, Thomson, Rutherford, Rutherford Chadwick et Bohr.

2.2 Complète le tableau suivant

Elément	Symbole	Z	Nb d'e ⁻	Nb de p ⁺	Nb de n°	Structure électronique	Nb d'e ⁻ externes	Numéro de la famille	Numéro de la période
calcium									
	P								
			14						
						K2L8M18N3			
							5		4
				6					2

Termes à maîtriser : Ion, électronégativité, métaux et non-métaux en fonction de l'électronégativité.

2.3 Complète le tableau suivant

Elément	Symbole	Nb de p ⁺	Nb d'e ⁻	Bilan des charges	Structure électronique	électronégativité	Métal/Non-Métal
	N						
Ion Lithium				+1			
	Ba ²⁺				K2L8M18N18O8		
		53	54				
Sodium		11					
			10	+3			

Termes à maîtriser : Coefficient, indice, valence, méthode des bras de valence, méthode du chiasme, réactifs, produits, phénomène chimique, phénomène physique, état initial, état final, équation chimique, pondération d'une équation chimique, fonctions chimiques et formule « générale ».

2.4 Complète le tableau suivant

Groupements	Noms des groupements	Valences
NH ₄		
	sulfite	
PO ₃		
	perchlorate	
IO ₃		
	hydroxyde	
CO ₃		

2.5 Détermine le nombre de molécules et d'atomes pour les différents corps

- a. 3 CO₂
- b. 2 Na(OH)
- c. 5 Ca(OH)₂
- d. 4 Cu(NO₃)₂
- e. 6 Al₂(SO₄)₃
- f. 2 Ba₃(PO₄)₂
- g. Fe₂O₃

2.6 Construis la formule chimique des molécules formées des atomes et/ou groupements suivants

- a. Hg et (SO₄)
- b. Zn et (SO₃)
- c. B et O
- d. H et (PO₄)
- e. Cu(I) et Cl
- f. Pb et I
- g. K et (PO₄)
- h. Fe(III) et (OH)
- i. Fe(II) et (ClO₃)
- j. Ca et (OH)
- k. H et (CO₃)
- l. H et F
- m. Magnésium et sulfate
- n. argent et chlore
- o. aluminium et sulfate
- p. aluminium et oxygène
- q. Carbone et oxygène
- r. zinc et oxygène
- s. calcium et sulfite
- t. potassium et chlore

2.7 Pondère les équations chimiques suivantes

- a. $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- b. $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- c. $\text{O}_2 + \text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- d. $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{O}_2$
- e. $\text{Cu}(\text{SO}_4) + \text{Na}(\text{OH}) \rightarrow \text{Na}_2(\text{SO}_4) + \text{Cu}(\text{OH})_2$
- f. $\text{NH}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{HCl}$
- g. $\text{Al}_4\text{C}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + \text{CH}_4$
- h. $\text{HCl} + \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- i. $\text{ZnS} + \text{O}_2 \rightarrow \text{ZnO} + \text{SO}_2$
- j. $\text{MnO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$
- k. $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}(\text{OH}) + \text{O}_2$
- l. $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$
- m. $\text{NH}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{HCl} + \text{N}_2$
- n. $\text{H}_2(\text{SO}_4) + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$
- o. $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}(\text{NO}_3)$
- p. $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
- q. $\text{CO} + \text{Fe}_3\text{O}_4 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{Fe}$
- r. $\text{Cu}_2\text{S} + \text{Cu}_2\text{O} \rightarrow \text{Cu} + \text{SO}_2$
- s. $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$
- t. $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{HCl} + \text{Na}_2\text{SO}_4$

2.8 Complète le tableau suivant

Formule moléculaire	Formule générale	Nom de la formule générale
Ba(CO ₃)		
FeO		
Cu(OH) ₂		
H ₂ SO ₃		
SiO ₂		
NaF		
HCl		

Réponses :

Partie 1 - Physique

1.1 Récepteurs ou générateurs ?

	Récepteur	Générateur
Sèche-cheveux	X	
Lampe	X	
Batterie		X
Éolienne		X
Moteur	X	
Pile		X
Plaque photovoltaïque		X

1.2 La force d'Archimède

- 1. Le sous-marin USS Nautilus est soumis à une force d'Archimède de $4 \cdot 10^7$ N et sa masse est de 3500 T. Représente à l'échelle 10^7 N/cm les différentes forces exercées sur le sous-marin ainsi que la résultante des forces. Explique ensuite si le sous-marin monte, descend ou reste stable ? Justifie ($g=10$ N/kg).

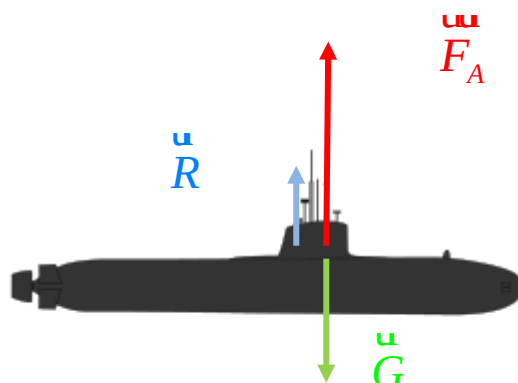
Réponse :

$F_A = 4 \cdot 10^7$ N donc 4 cm verticale dirigée vers le haut

$G = 3,5 \cdot 10^7$ N donc 3,5 cm verticale dirigée vers le bas

$R = 5 \cdot 10^6$ N donc 0,5 cm verticale dirigée vers le haut.

La résultante des forces est dirigée vers le haut donc le sous-marin remonte OU la force d'Archimède est supérieure au poids donc le sous-marin remonte.



- 2. Une péniche part de Liège pour livrer des marchandises à Bruxelles. Elle rentre à vide. Un observateur remarque que sur le chemin du retour elle est moins enfoncée dans l'eau pourquoi ?

Réponse :

Comme la péniche flotte, dans les deux cas, la force d'Archimède est égale au poids de l'objet.

Le poids de la péniche est plus petit sur le chemin du retour.

La force d'Archimède est donc plus petite, la péniche déplace moins d'eau.

- 3. Parmi ces affirmations, montre algébriquement lesquelles sont vraies et lesquelles sont fausses.

Un cube en bois d'un volume de 1000 cm³ et d'une masse volumique de 800 kg/m³ :

- a) flotte dans l'eau salée ($\rho_{\text{eau salée}} = 1\,030 \text{ kg/m}^3$) ?

Vrai, car $1\,030 > 800$ et un objet flotte si $\rho_{\text{liquide}} > \rho_{\text{objet}}$

- b) reste à profondeur constante lorsqu'il est totalement immergé dans de l'huile ($\rho_{\text{huile}} = 750 \text{ kg/m}^3$) ?

$G_{\text{objet}} = 800 \cdot 0,001 \cdot 10 = 8 \text{ N}$ et $F_A = 750 \cdot 0,001 \cdot 10 = 7,5 \text{ N}$ comme $G > F_A$ l'objet coule, donc c'est faux.

- c) remonte vers la surface lorsqu'il est totalement immergé dans de l'eau pure ?

$G_{\text{objet}} = 800 \cdot 0,001 \cdot 10 = 8 \text{ N}$ et $F_A = 1\,000 \cdot 0,001 \cdot 10 = 10 \text{ N}$ comme $G < F_A$ l'objet remonte à la surface.

- 4. Totalement immergé dans un liquide inconnu, un objet occupant un volume de 1L subit une force d'Archimède de 15 N. Détermine la masse volumique de ce liquide.

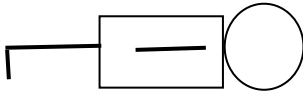
$$\rho_{\text{liq}} = F_A / g \cdot V_i$$

$$\rho_{\text{liq}} = 15/10 \cdot 0,001 \text{ m}^3$$

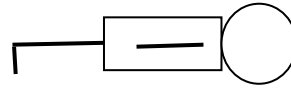
$$\rho_{\text{liq}} = 15/0,01 = \underline{1500 \text{ kg/m}^3}$$

➤ 5. Au cours de natation, les élèves doivent toucher le fond de la piscine. Les élèves qui plongent les poumons remplis d'air (a.) éprouvent plus de difficultés pour réaliser l'exercice que ceux qui ont expiré (b.) avant de descendre. Explique pourquoi et schématise qualitativement les forces s'appliquant à un même élève au fond de la piscine testant les deux méthodes.

a .



b.



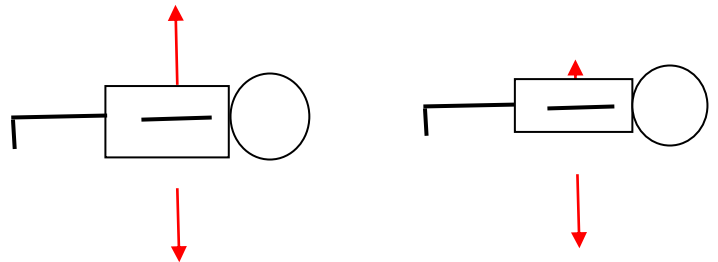
Réponse :

Les élèves qui bloquent l'air dans les poumons ont une cage thoracique plus volumineuse que ceux qui ont expiré. Leur volume immergé est plus grand, la force d'Archimède est donc plus importante.

Poumons remplis : $F_{A1} \approx G$

Poumons vides : $F_{A2} < G$

($F_{A1} > F_{A2}$.)



➤ 6. Résous les exercices.

Aluminium (Al)	2 700	Or (Au)	19 300	Corps humain	1 070	Ether	740
Argent (Ag)	10 500	Platine (Pt)	21 400	Alcool	810	Glace	917
Cuivre (Cu)	8 900	Plomb (Pb)	11 300	Eau	1 000	Essence	700
Etain (Sn)	7 300	Zinc (Zn)	7 100	Eau de mer	1 026	Huile	880
Fer (Fe)	7 900	Mercure (Hg)	13 600	Glycérine	1 226	Méthanol	790

Tableau de masses volumiques (kg/m^3)

a) Quelle est la poussée d'Archimède subie par une péniche de 100 tonnes naviguant sur un canal ?

$$V_i = m/\rho$$

$$F_A = G_{\text{liq}} = \rho \cdot v_i \cdot g = 1000 \cdot 100 \cdot 10 = \underline{1\,000\,000\text{ N}}$$

$$V_i = 100\,000/1000$$

$$V_i = 100\text{ m}^3$$

b) Quelle est la poussée d'Archimède subie par un navire de 100 tonnes naviguant en mer ?

$$V_i = m/\rho$$

$$F_A = \rho \cdot v_i \cdot g$$

$$V_i = 100000/1026 = 97,5\text{ m}^3$$

$$F_A = 1026 \cdot 97,5 \cdot 10 = \underline{1\,000\,350\text{ N}}$$

Partie 2 – Chimie

2.1 Concentration massique

- $\gamma = 2,25 \text{ g.L}^{-1}$
- $m = 2,4 \text{ g}$
- Complète

Masse de soluté	Volume de la solution	Concentration massique
6 g	2 L	6 g.L^{-1}
0.8 g	100 mL	$8,0 \text{ g.L}^{-1}$
6 g	0.5 L	12 g.L^{-1}

2.2 Complète

Elément	Symbole	Z	Nb d'e ⁻	Nb de p ⁺	Nb de n°	Structure électronique	Nb d'e ⁻ externes	Numéro de la famille	Numéro de la période
calcium	Ca	20	20	20	20	K2L8M8N2	2	Ila	4
Phosphore	P	15	15	15	16	K2L8M5	5	Va	3
Silicium	Si	14	14	14	14	K2L8M4	4	IVa	3
Galium	Ga	31	31	31	39	K2L8M18N3	3	IIla	4
Arsenic	As	33	33	33	42	K2L8M18L5	5	Va	4
Carbone	C	6	6	6	6	K2L4	4	IVa	2

2.3 Complète

Elément	Symbole	Nb de p ⁺	Nb d'e ⁻	Bilan des charges	Structure électronique	électroné gativité	Métal/No n-Métal
Azote	N	7	7	0	K2L5	3.0	X
Ion Lithium	Li ⁺	3	2	+1	K2	1.0	M
Ion Baryum	Ba ²⁺	56	54	+2	K2L8M18N18O8	0.9	M
Ion Iode	I ⁻	53	54	-1	K2L8M18N18O8	2.5	X
Sodium	Na	11	11	0	K2L8M1	0.9	M
Ion Aluminium	Al ³⁺	13	10	+3	K2L8	1.5	M

2.4 Complète

Groupements	Noms des groupements	Valences
NH_4	ammonium	I
SO_3	sulfite	II
PO_3	phosphite	III
ClO_4	perchlorate	I
IO_3	iodate	I
OH	hydroxyde	I
CO_3	carbonate	II

2.5 Détermine le nombre de molécules et d'atomes

- 3 CO_2** : 3 molécules – 3 atomes de carbone et 6 atomes d'oxygène
- 2 Na (OH)** : 2 molécules – 2 atomes de sodium, 2 atomes d'oxygène et 2 atomes d'hydrogène
- 5 Ca(OH)_2** : 5 molécules – 5 atomes de calcium, 10 atomes d'oxygène et 10 atomes d'hydrogène
- 4 $\text{Cu(NO}_3)_2$** : 4 molécules – 4 atomes de cuivre, 8 atomes d'azote, 24 atomes d'oxygène
- 6 $\text{Al}_2 (\text{SO}_4)_3$** : 6 molécules – 12 atomes d'aluminium, 24 atomes de soufre et 72 atomes d'oxygène
- 2 $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$** : 2 molécules – 6 atomes de Baryum, 4 atomes de phosphore et 16 atomes d'oxygène
- Fe_2O_3** : 1 molécule – 2 atomes de fer et 3 atomes d'oxygène

2.6 Formules chimiques

- | | |
|------------------------------|---------------------------------|
| a. $\text{Hg(SO}_4)$ | n. AgCl |
| b. $\text{Zn(SO}_3)$ | o. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ |
| c. B_2O_3 | p. Al_2O_3 |
| d. $\text{H}_3(\text{PO}_4)$ | q. CO_2 |
| e. CuCl | r. ZnO |
| f. PbI_4 | s. $\text{Ca(SO}_3)$ |
| g. $\text{K}_3(\text{PO}_4)$ | t. KCl |
| h. Fe(OH)_3 | |
| i. $\text{Fe(ClO}_3)_2$ | |
| j. Ca(OH)_2 | |
| k. $\text{H}_2(\text{CO}_3)$ | |
| l. HF | |
| m. $\text{Mg(SO}_4)$ | |

2.7 Pondère les équations chimiques suivantes

- a. $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
b. $\text{C}_2\text{H}_4 + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
c. $7 \text{O}_2 + 2 \text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow 4 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$
d. $6 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2$
e. $\text{Cu}(\text{SO}_4) + 2 \text{Na}(\text{OH}) \rightarrow \text{Na}_2(\text{SO}_4) + \text{Cu}(\text{OH})_2$
f. $2 \text{NH}_3 + 3 \text{Cl}_2 \rightarrow \text{N}_2 + 6 \text{HCl}$
g. $\text{Al}_4\text{C}_3 + 12 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 4 \text{Al}(\text{OH})_3 + 3 \text{CH}_4$
h. $2 \text{HCl} + \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{MgCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
i. $2 \text{ZnS} + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{ZnO} + 2 \text{SO}_2$
j. $\text{MnO}_2 + 4 \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$
k. $2 \text{Na}_2\text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 4 \text{Na}(\text{OH}) + \text{O}_2$
l. $2 \text{KClO}_3 \rightarrow 2 \text{KCl} + 3 \text{O}_2$
m. $2 \text{NH}_3 + 3 \text{Cl}_2 \rightarrow 6 \text{HCl} + \text{N}_2$
n. $3 \text{H}_2(\text{SO}_4) + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$
o. $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{H}(\text{NO}_3)$
p. $4 \text{NH}_3 + 5 \text{O}_2 \rightarrow 4 \text{NO} + 6 \text{H}_2\text{O}$
q. $4 \text{CO} + \text{Fe}_3\text{O}_4 \rightarrow 4 \text{CO}_2 + 3 \text{Fe}$
r. $\text{Cu}_2\text{S} + 2 \text{Cu}_2\text{O} \rightarrow 6 \text{Cu} + \text{SO}_2$
s. $\text{CH}_4 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + 4 \text{H}_2$
t. $2 \text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2 \text{HCl} + \text{Na}_2\text{SO}_4$

2.8 Complète

Formule moléculaire	Formule générale	Nom de la formule générale
Ba(CO₃)	MXO	Sel ternaire
FeO	MO	Oxyde métallique
Cu(OH)₂	MOH	Hydroxyde
H₂SO₃	HXO	Acide ternaire
SiO₂	XO	Oxyde non-métal.
NaF	MX	Sel binaire
HCl	HX	Acide binaire