Correction : Sujet aquarium

Exercice 1 : Géométrie (4 points)

1°) a) Justifier l'affirmation : $\widehat{EAM} = 45°$.

0,5 $\widehat{EAB} = 90°$ et (AM) est l'axe de symétrie de la figure ABCDE donc $\widehat{EAM} = 90° / 2 = 45°$.

b) Calculer l'angle $\widehat{FAE}$.

0,25 (AM) est perpendiculaire à (FG) et $\widehat{EAM} = 45°$ donc $\widehat{FAE} = 90° - 45° = 45°$.

2°) a) Démontrer que le triangle AEF est isocèle.

0,75 $\widehat{FEA} = 90° - \widehat{FAE} = 90° - 45° = 45°$.

$\widehat{FAE} = 45°$ et $\widehat{AEF} = 45°$

Alors le triangle rectangle AEF est isocèle.

b) Calculer FA.

0,25 A milieu de [FG] et FG = 108,8 cm donc AF = 54,4 cm.

c) Calculer l'aire du triangle AEF .

0,5 Le triangle FAE est isocèle en F donc FE = FA = 54,4 cm.

Aire AEF= $\frac{FE \times FA}{2} = \frac{54,4 \times 54,4}{2} = 1479,68$ cm²

3°) a) Calculer l'aire du rectangle FAMI.

0,25 Aire FAMI = FAxFI=54,4x70=3808 cm²

b) aire de AMDE

0,25 3808 – 1479,68 – 121,68 = 2206,64 cm²

c) aire de ABCDE

0,25 2 x 2206,64 = 4413 cm²

0,25 d) 4413 cm² = 0,4413 m²

4°) Sachant que le verre est facturé à 43 € / m², calculer le prix du verre que doit payer le

0,25 particulier pour le fond de l'aquarium. Arrondir le résultat au centime.

prix : 0,4413x43=18,98 €

5°) L'aquarium est un prisme droit dont l'aire de la base est 0,4413m².

0,5 A l'aide du formulaire, calculer, en mètres, la hauteur d'eau à verser dans l'aquarium pour obtenir un volume de 0,221m³. Arrondir le résultat au centimètre.

$h = \frac{V}{S} = \frac{0,220}{0,4413} = 0,50$ (m).

Exercice 2 : Fonction (3,75 points)

Partie A :

0,25 1°) D'après la lecture graphique, l'ordonnée du point demandé semble être : y = 14,2 (on acceptera 14)

0,25 2°) f(1) = 17,8.

Partie B :

3°)

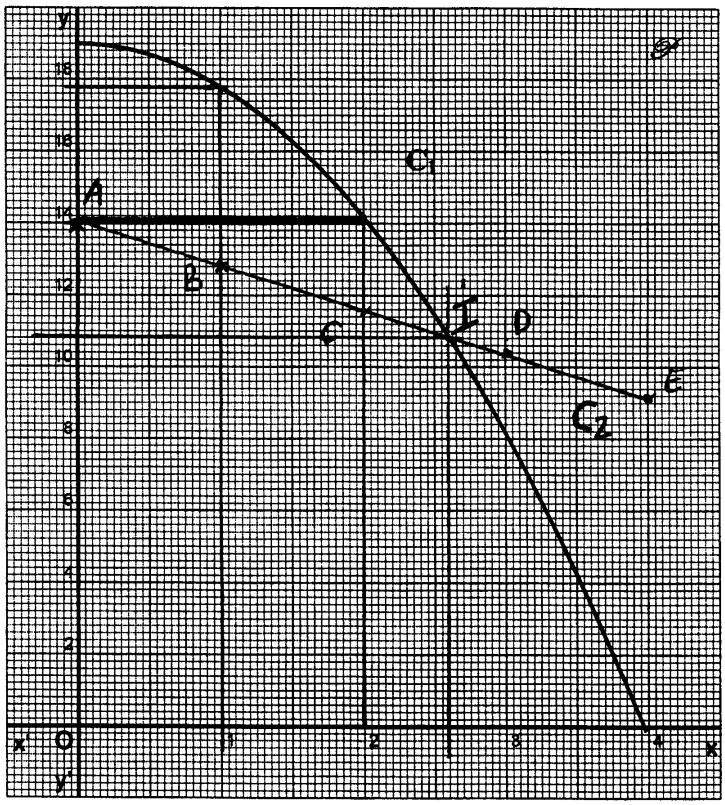
0,75

Point	A	B	C	D	E
Abscisse : x	0	1	2	3	4
Ordonnée : g(x)	14	**12.8**	**11.6**	**10.4**	9,2

1,25 4°) Points : voir graphique.

0,25 5°) Courbe voir graphique.

0,25 6°) I (2,6 ; 10,9). (on acceptera (2,6 ; 10,8)).



Partie C :

0,25 7°) a- La hauteur est de 2,6 m.

0,25 b- Le débit est de 10,9 L/min. (on acceptera 10,8)

8°) Pour h = 1 m (par la méthode algébrique) :

0,25 _ pompe n°1 : Q = 17.8 L/min ;

_ pompe n°2 : Q = 12.8 L/min.

L'usager choisira la pompe 1 car le débit est plus grand.

Remarque : La méthode graphique est acceptée.

Exercice 3 : Statistiques (2,25 points)

Tableau n°2

MOIS	Nombre d'entrées *Colonne 1*	Angles en degrés *Colonne 2*
Janvier	16 079	10
Février	30 117	19
Mars	37 977	24
Avril	***80 006***	50
Mai	58 224	37
Juin	46 497	***29***
Juillet	75 768	***48***
Août	92 779	***58***
Septembre	52 809	33
Octobre	43 766	28
Novembre	17 324	11
Décembre	21 223	13
TOTAL	**572 569**	**360**

0,5 1°) a- Compléter la colonne n°1 du tableau n°2. Voir tableau

b- Calculer les angles correspondants aux nombres d'entrées et les reporter dans la colonne n°2. Arrondir les résultats au degré. Voir tableau

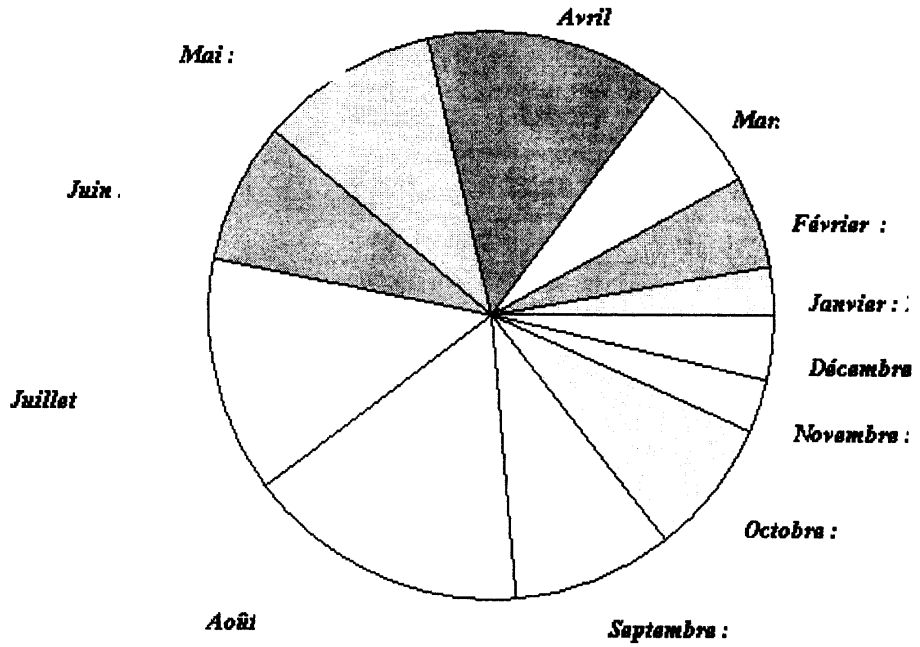
Juin : (46497x360)/572569 ≈ 29°

0,75 Juillet : (75768x360)/572569 ≈ 48°

Août : (92779x360)/572569 ≈ 58°

2°) A l'aide du tableau n°2, compléter le diagramme circulaire donné en figure 3.

Diagramme circulaire à secteurs



1

Juin 2005

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Corrigé et barème

SCIENCES PHYSIQUES

EXERCICE 4 **(3 points) Pour tous les groupes A, B et C.**

Un fourgon, schématisé ci-dessous, transporte un chargement de blocs d'acier.
La masse de l'ensemble (fourgon + chargement) est égale à 3 000 kg.
On admet que cette masse est répartie de manière égale sur la partie arrière et sur la partie avant du véhicule.

On appelle $\overrightarrow{P_A}$, le poids qui s'exerce en A sur la partie arrière, et $\overrightarrow{P_B}$ celui qui s'exerce en B sur la partie avant.

On rappelle que P = Mg et g = 10 N/kg.

1. Justifier que les valeurs P_A et P_B sont égales à 15 000N.

$P_A = \frac{M}{2} \times 10$ $P_B = \frac{M}{2} \times 10$ $P_A = P_B = 1500 \times 10$

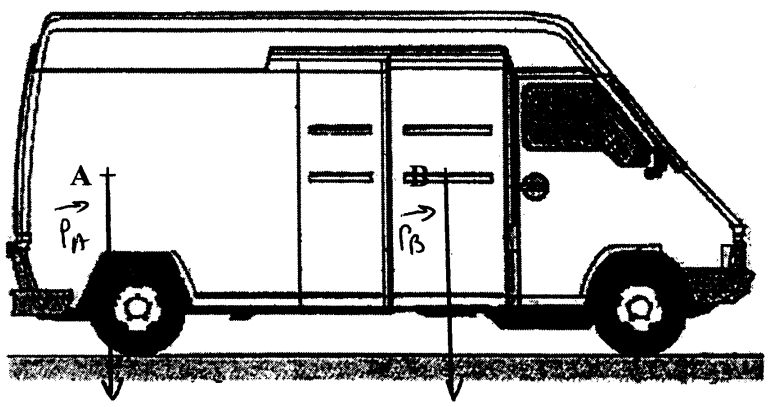
$P_A = P_B = 15000$ N 0,5

2. Compléter le tableau de caractéristiques ci-dessous :

Force	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur (en N)
$\overrightarrow{P_A}$	A	|	↓	15000
$\overrightarrow{P_B}$	B	|	↓	15000

0,5

3. Représenter graphiquement $\overrightarrow{P_A}$ et $\overrightarrow{P_B}$ sur le schéma ci-dessous.
Échelle : 1 cm représente 5 000 N.



0,5

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Corrigé et barème

4. Le conducteur ajoute au chargement un bloc d'acier de volume 0,08 m^3.
On suppose que le poids de ce bloc s'applique uniquement au point A.
La masse volumique de l'acier est $\rho = 7500\ kg/m^3$.

a) Calculer la masse du bloc d'acier en utilisant la relation : $m = \rho \times V$.

$m = \rho \times V$ $\quad m = 7500 \times 0,08$

$m = 600\ kg$ 0,5

b) En déduire la valeur du poids du bloc d'acier.

$f = 600 \times 10$

$f = 6000\ N$

l'indication de notation : compte exact tout résultat faux mais conforme. 0,25

c) Justifier que la valeur P du poids appliqué à l'arrière du véhicule est maintenant égale à 21 000 N.

$P = P_A + f$

$P = 15000 + 6000$ $\quad P = 21000\ N$ 0,25

5. L'essieu arrière du fourgon peut être considéré en surcharge lorsque : $P > 1,5\ P_A$
Indiquer, en justifiant la réponse, si l'essieu arrière est en surcharge ou non.

$1,5\ P_A = 1,5 \times 15000$

$= 22500\ N$ 0,5

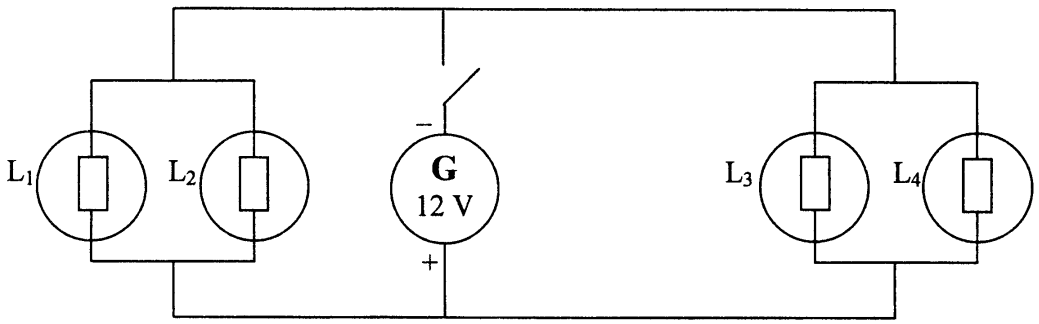
$P < 22500\ N$: l'essieu arrière n'est pas en surcharge.

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

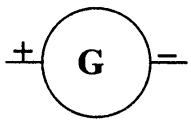
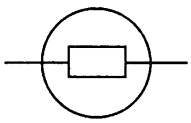
Corrigé et barème

EXERCICE 5 : **(3 points) Pour tous les groupes A, B et C.**

Le circuit d'allumage des phares d'une voiture est schématisé ci-dessous.



1. Compléter le tableau en donnant le nom des appareils symbolisés dans le circuit.

Symbole		
Nom	générateur	lampe

0,25

2. Choisir, parmi les deux propositions ci-dessous, celle qui indique la nature du courant fourni par le générateur.
Cocher la case correspondant à la réponse exacte.
Courant continu ☒ Courant alternatif ☐

Relever l'indication qui, dans le circuit, a permis de faire ce choix.

symbole du générateur avec pôles + et −

0,25

3. a) Indiquer le mode de branchement des lampes L_1 et L_2 :

L_1 et L_2 sont branchées en dérivation

0,25

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Corrigé et barème

b) La lampe L_1 est grillée. Préciser l'état des autres lampes lorsque l'interrupteur est fermé. Cocher les cases correspondant aux propositions exactes.

	Lampe L_1	Lampe L_2	Lampe L_3	Lampe L_4
Allumée		X	X	X
Eteinte	X			

0,25

4. La tension électrique U_G, aux bornes du générateur du circuit, est mesurée.

a) Nommer l'appareil nécessaire pour effectuer cette mesure :

le voltmètre

0,25

b) Le bouton sélecteur de l'appareil comporte les calibres suivants :

200 mV 2 V (20 V) 200 V 500 V

0,25

Entourer le calibre choisi pour effectuer la mesure.
Justifier le choix fait.

Calibre immédiatement supérieur à la valeur de la tension électrique de 12 V fournie par le générateur.

0,25

5. Les lampes L_3 et L_4 sont identiques et portent l'indication 5 W.

0,25

a) Interpréter cette indication en complétant le tableau.

	Grandeur	Unité
5 W	puissance	watt.

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Corrigé et barème

b) La tension électrique U_G, mesurée aux bornes du générateur, est égale à 11,8 V.
Calculer, arrondie au dixième d'ampère, l'intensité du courant qui traverse chacune des lampes L_3 et L_4.
On donne : P = UI.

Calcul de I_3 : $5 = 11,8 \times I_3$ 0,5

$I_3 = 0,4$ A

de même : $I_4 = 0,4$ A

6. La lampe L_1 est remplacée. L'intensité du courant qui la traverse est 0,5 A.
Calculer l'intensité du courant à la sortie du générateur (les lampes L_1 et L_2 sont identiques entre elles, mais ne sont pas identiques aux lampes L_3 et L_4).

D'après la loi des noeuds :

$I = I_1 + I_2 + I_3 + I_4$

$I_3 = I_4 = 0,4$ A
$I_1 = I_2 = 0,5$ A } $I = 1,8$ A.

indication de notation : compte comme exact tout résultat faux mais conforme 0,5

EXERCICE 6 : **(4 points) Pour le groupe A uniquement**

L'anneau d'un panneau de basket est fabriqué en acier (alliage de fer et de carbone).
On trouve dans un tableau périodique la fiche suivante :

56 **26** **Fe** **fer** **55,8**	**A** **Z** **X** **nom** **m**

1. Compléter le tableau suivant :

Élément	Symbole	Nombre de protons	Nombre de neutrons	Nombre d'électrons
fer	Fe	26	30	26

0,5

2. Au contact de l'oxygène de l'air, le fer rouille. En effet, le métal fer se transforme en ions Fe^{2+}, participant ainsi au couple redox Fe^{2+}/Fe.

a) Ecrire la demi-équation électronique du couple redox Fe^{2+}/Fe.

$Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe$ 0,5

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Corrigé barème

b) Le dioxygène participe au couple O_2/OH^- de demi-équation électronique :
$O_2 + 2\,H_2O + 4e^- \rightarrow 4\,OH^-$
Ecrire et équilibrer l'équation-bilan de la réaction entre le fer et le dioxygène de l'air.

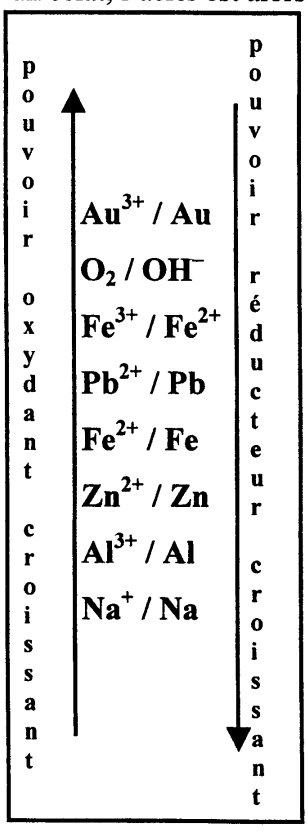
$O_2 + 2\,H_2O + 4e^- \longrightarrow 4\,OH^-$
$2\,Fe \longrightarrow 2\,Fe^{2+} + 4e^-$
$2Fe + O_2 + 2H_2O \longrightarrow 2\,Fe^{2+} + 4\,OH^-$ 1

c) Entourer dans la phrase ci-dessous les propositions correctes.

Lorsque le fer rouille, l'élément fer { *gagne* / *perd* } des électrons : il est { *oxydé* / *réduit* } 1

3. Pour protéger l'anneau en acier, on décide de le recouvrir de zinc pour l'empêcher d'être en contact avec le dioxygène de l'air. Lorsque la couche de zinc présente un éclat, l'acier est alors en contact avec le dioxygène de l'air.

A l'aide de la classification électrochimique donnée ci-contre :



a) indiquer le métal le plus réducteur entre le fer et le zinc :

Le zinc est plus réducteur que le fer. 0,5

b) expliquer pourquoi le fer continue à être protégé par le zinc.

Le fer est protégé par le zinc, plus réducteur. 0,5
(ou toute autre réponse cohérente)

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Corrigé et barème

EXERCICE 7 : **(4 points) Pour les groupes B et C uniquement.**

Etude du polypropylène : polymère obtenu à partir du propène (communément appelé « propylène »).
Les parties A et B sont indépendantes.

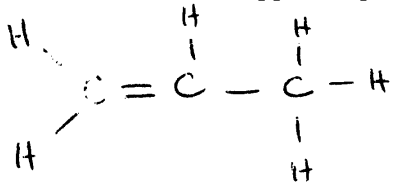
PARTIE A

Les hydrocarbures	
Famille	**Formule générale**
Alcanes	C_nH_{2n+2}
Alcènes	C_nH_{2n}
Alcynes	C_nH_{2n-2}

1. La formule brute du propène est C_3H_6.
En utilisant le tableau ci-dessus, indiquer à quelle famille d'hydrocarbure appartient le propène.

le propène est un alcène. 0,5

2. Ecrire la formule développée du propène, puis sa formule semi développée.



$CH_2 = CH - CH_3$. 1 (2 × 0,5)

3. Calculer la masse molaire moléculaire du propène.

Données :
Masses molaires atomiques : M(C) = 12 g/mol ; M(H) = 1 g/mol

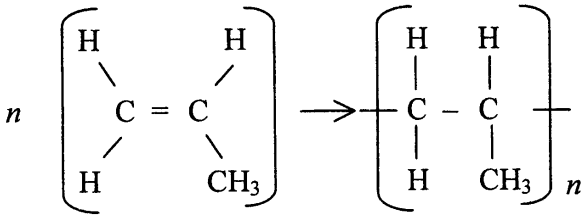
$M(C_3H_6) = 3 \times M(C) + 6 \times M(H)$
$M(C_3H_6) = 3 \times 12 + 6 \times 1$
$M(C_3H_6) = 42\ g/mol$ 1

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Corrigé et barème

PARTIE B

La réaction d'obtention du polypropylène s'écrit :



1. Indiquer si cette réaction est une réaction de polymérisation ou une réaction de polycondensation.

polymérisation

0,5

2. Sachant que la masse molaire du propène est égale à 42 g/mol et que la masse molaire du polypropylène obtenu est de 63 000 g/mol, calculer le degré de polymérisation *n*.

$42 \times n = 63\,000$

$n = \dfrac{63\,000}{42}$

$n = 1500$

1