

DANS CE CADRE	Académie :	Session :
	Examen :	Série :
	Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
	Épreuve/sous-épreuve :	
	NOM :	
	(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse) Prénoms :	N° du candidat <input type="text"/> (le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)
Né(e) le :		
NE RIEN ECRIRE	Appréciation du correcteur	
	<input type="text"/> Note :	

CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE

MATHEMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

- GROUPEMENT A -

SESSION 2017

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

Matériel autorisé :

Toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (Circulaire n°99-186, 16/11/1999).

**Répondre directement sur le document qui est à rendre dans sa totalité.
Aucune copie personnelle n'est acceptée.**

**Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet se compose de 19 pages, numérotées de 1/19 à 19/19**

Examen : CAP	Code : P17061	Session 2017	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques – Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 1 sur 19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Groupement A : PRODUCTIQUE – MAINTENANCE – BÂTIMENT – TRAVAUX PUBLICS – ÉLECTRICITÉ – ÉLECTRONIQUE – AUDIOVISUEL – INDUSTRIES GRAPHIQUES

- Accessoiriste réalisateur
- Accordeur de piano
- Agent de maintenance des matériaux de construction et connexes
- Agent de sécurité
- Agent vérificateur d'appareils extincteurs
- Armurerie (fabrication et réparation)
- Art et technique de la bijouterie-joaillerie
- Arts de la broderie
- Arts de la dentelle : option fuseaux et option aiguille
- Arts de la reliure
- Arts du bois
 - Option A – sculpteur ornemaniste
 - Option B – tourneur
 - Option C – marqueteur
- Arts du tapis et de la tapisserie lisse
- Arts du verre et du cristal
- Arts et techniques du verre
 - Option – vitrailliste
 - Option – décorateur sur verre
- Assistant technique en instruments de musique
- Cannage et paillage en ameublement
- Carreleur Mosaïste
- Charpentier bois
- Charpentier de marine
- Chaussure
- Composites, plastiques chaudronnés
- Conducteur opérateur de scierie
- Conducteur routier « marchandises »
- Conduite d'engin : travaux publics et carrières
- Constructeur bois
- Constructeur de routes
- Constructeur en béton armé du bâtiment
- Constructeur en canalisation des travaux
- Constructeur en ouvrages d'art
- Construction des carrosseries
- Cordonnerie et multiservice
- Cordonnier bottier
- Couvreur
- Décolletage, opérateur régleur en décolletage
- Décorateur en céramique
- Déménageur sur véhicule utilitaire léger
- Ébéniste
- Électricien systèmes d'aéronefs
- Emballeur professionnel
- Étancheur du bâtiment et travaux publics
- Fabrication industrielle des céramiques
- Facteur d'orgues
- Ferronnier d'art
- Fourrure
- Gardien d'immeuble

Examen : CAP	Code : P17061	Session 2017	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 2 sur 19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

- Graveur sur pierre
- Horlogerie
- Installateur sanitaire
- Installateur thermique
- Instruments coupants et de chirurgie
- Installateur en froid et conditionnement de l'air
- Lutherie
- Maçon
- Maintenance des bâtiments de collectivités
- Maintenance des matériels :
 - Tracteurs et matériels agricoles
 - Matériels de TP et de manutention
 - Matériels de parcs et jardins
- Maintenance des Véhicules Automobiles :
 - Véhicules particuliers
 - Véhicules industriels
 - Motocycles
- Maintenance sur systèmes d'aéronefs
- Marbrier du bâtiment et de la décoration
- Maroquinerie
- Mécanicien cellules d'aéronefs
- Mécanicien conducteur des scieries et des industries mécaniques du bois – Option B
- Menuisier aluminium verre
- Menuisier en sièges
- Menuisier fabricant de menuiserie, mobilier et agencement
- Menuisier installateur
- Métiers de la blanchisserie
- Métiers de la fonderie
- Métiers de la gravure
 - Option A - gravure d'ornement
 - Option B - gravure d'impression
 - Option C - gravure en modèle
 - Option D - marquage poinçonnage
- Métiers de l'enseigne et de la signalétique
- Métiers de la mode :
 - Chapelier-Modiste
 - Vêtement flou
 - Vêtement tailleur
- Métiers du pressing
- Mise en forme des matériaux
- Modèles et moules céramiques
- Monteur en chapiteaux
- Monteur en isolation thermique et acoustique
- Monteur en structures mobiles
- Mouleur noyauteur cuivre et bronze
- Opérateur projectionniste de cinéma
- Orthoprothésiste
- Outillages en moules métalliques
- Outillages en outils à découper et à emboutir
- Ouvrier archetier
- Peintre-applicateur de revêtements
- Peinture en carrosserie
- Plasturgie
- Plâtrier-plaquiste

Examen : CAP	Code : P17061	Session 2017	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 3 sur 19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

- Podo-orthésiste
- Préparation et réalisation d'ouvrages électriques
- Réalisation en chaudronnerie industrielle
- Rentrayer
Option A – tapis
Option B – tapisserie
- Réparation des carrosseries
- Réparation entretien des embarcations de plaisance
- Sellerie générale
- Sellier harnacheur
- Sérigraphie industrielle
- Serrurier métallier
- Signalétique enseigne et décor
- Solier moquettiste
- Souffleur de verre
Option « verrerie scientifique »
Option « "enseigne lumineuse »
- Staffeur ornemaniste
- Tailleur de pierre
- Tailleur de pierre et de marbrier de bâtiment et de décoration
- Tapissier-e d'ameublement en décor
- Tapissier-e d'ameublement en siège
- Tonnellerie
- Tournage en céramique
- Transport fluvial
- Transport par câbles et remontées mécaniques
- Tuyautier en orgues
- Vannerie
- Vêtement de peau

Examen : CAP	Code : P17061	Session 2017	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 4 sur 19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Mathématiques (10 points)

Jean décide de passer une partie de ses vacances d'été à plonger.

Avant ses vacances, il se connecte sur le site internet d'un club de plongée sous-marine proche de chez lui pour prendre des renseignements lui permettant d'organiser son séjour.

Centre de Plongée « la belle bleue »



Tarifs 2017

Adhésion obligatoire au club : 40 €

1 plongée : 30 €

Exercice 1 : payer ses plongées (4 points)

Jean ne veut pas dépenser plus de 500 € pour ses plongées.

1.1. Estimer le nombre de plongées que l'on peut effectuer avec 500 €.

(Cocher la bonne réponse)

<input type="checkbox"/>	Moins de 2
--------------------------	---------------

<input type="checkbox"/>	Entre 10 et 20
--------------------------	-------------------

<input type="checkbox"/>	Plus de 200
--------------------------	----------------

Examen : CAP	Code : P17061	Session 2017	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 5 sur 19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.2. Calculer le prix à payer pour faire trois plongées. (Entourer la bonne réponse)

• $P = 100 \text{ €}$

• $P = 130 \text{ €}$

• $P = 150 \text{ €}$

Détailler le calcul réalisé :

.....
.....

1.3. Déterminer la formule qui permet de calculer le **prix à payer « P »** en fonction du **nombre de plongées « n »** effectuées. (Entourer la bonne réponse)

• $P = 40 + 30 + n$

• $P = 30 \times n + 40$

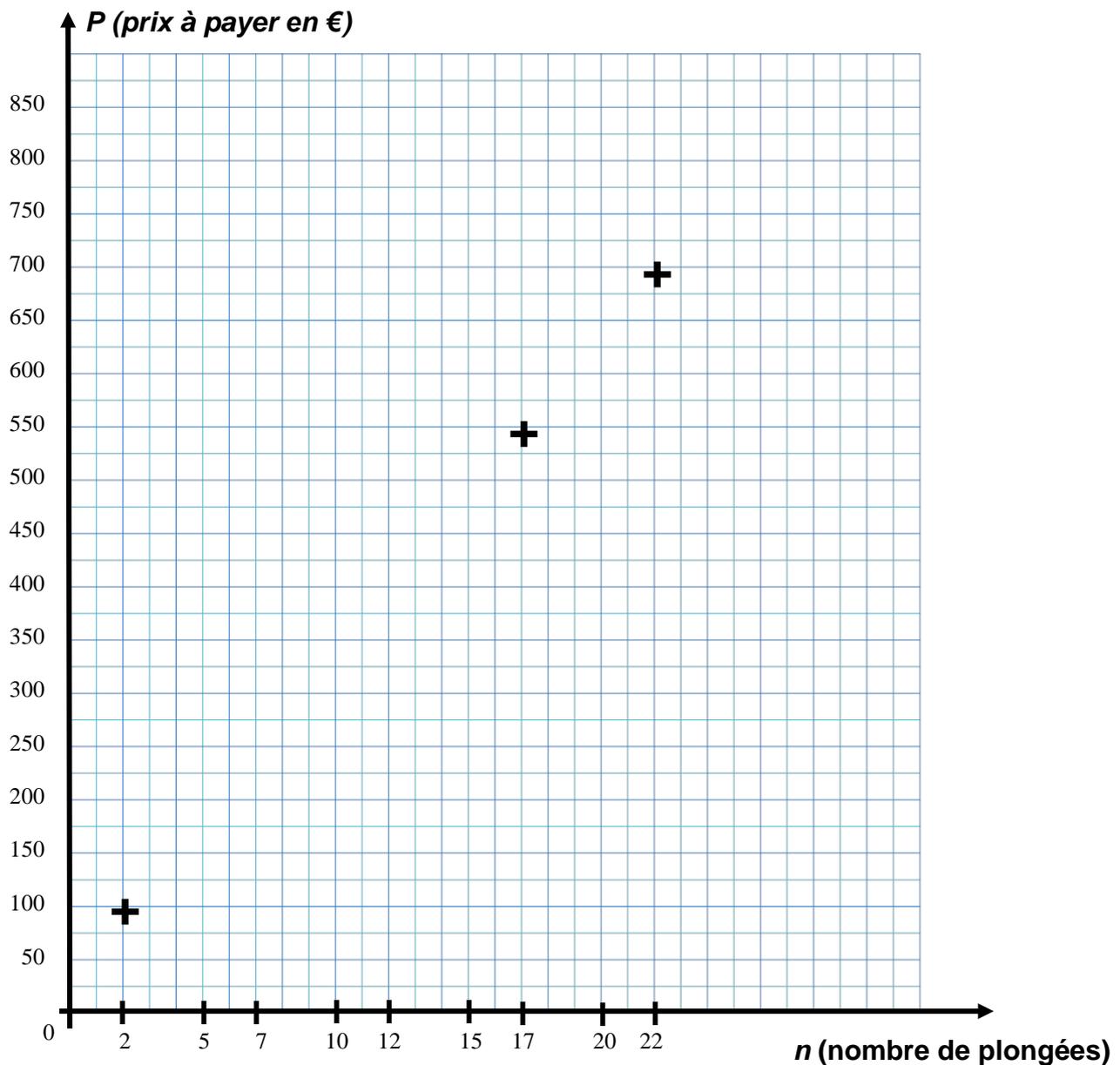
• $P = 40 \times n^2 + 30$

1.4. Compléter le tableau ci-dessous.

n (nombre de plongées)	2	7	12	17	22
P (prix à payer en €)		250		550	700

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.5. Dans le repère ci-dessous, placer les points dont les coordonnées figurent dans le tableau précédent.



1.6. Tracer la droite passant par les points sur le repère ci-dessus.

Examen : CAP	Code : P17061	Session 2017	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 7 sur 19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

- 1.7. Déterminer le nombre maximum de plongées que pourra effectuer Jean en respectant son budget. (Justifier la réponse).

.....
.....
.....
.....
.....

Exercice 2 : Age des plongeurs (3,25 points)

Jean, âgé de 19 ans, trouve le listing des adhérents sur le site du club de plongée. Il décide de voir s'il y a des personnes du même âge que lui.

Il regroupe l'âge des adhérents dans le tableau ci-dessous.

51	12	35	40	20	17	25	10	32	10
48	19	13	8	27	36	21	18	38	19
9	42	11	28	37	10	19	22	34	18

- 2.1. Quel est le nombre d'adhérents dans ce club de plongée.

.....

- 2.2. Calculer l'âge moyen des adhérents du club, sachant que la somme des âges est égale à 729 ans. (Arrondir le résultat à l'unité près)

.....
.....
.....

Examen : CAP	Code : P17061	Session 2017	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 8 sur 19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.3. Les adhérents sont répartis dans le tableau ci-dessous selon leur âge.

2.3.1. Compléter la colonne des effectifs en utilisant le tableau précédent.

Ages	Effectifs	Fréquences en (%)
[5 ; 15 [26 ,67
[15 ; 25 [9	
[25 ; 35 [16,67
[35 ; 45 [6	
[45 ; 55 [2	6,66
	30	

2.3.2. Compléter la colonne des fréquences. (Arrondir les résultats à 0,01 près)

Détailler le calcul de la fréquence [15 ; 25 [ci-dessous.

.....
.....
.....

2.4. Calculer le pourcentage d'adhérents du club ayant moins de 25 ans.

.....
.....

2.5. Jean pense être plus jeune que la moyenne des adhérents du club.

A-t-il raison ? Justifier la réponse.

.....
.....
.....
.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Exercice 3 : Acheter plus pour dépenser moins (2,75 points)

Jean décide d'acheter du matériel pour pratiquer la plongée sous-marine.
Il consulte donc un site commercial.

PLONGEE.NET

LE SPECIALISTE DE LA PLONGEE SUR INTERNET

FRAIS DE LIVRAISON 20 €	FRAIS DE LIVRAISONS OFFERTS A PARTIR DE 150 €
-----------------------------------	---



Palmes 90 €



Masque 50 €



Tuba 13 €

Sources photos : La palanquée.com

3.1. Jean désire acheter une paire de palmes et un masque.

3.1.1. Calculer le prix pour acheter une paire de palmes et un masque.

.....
.....

Examen : CAP	Code : P17061	Session 2017	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 10 sur 19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.1.2. Déterminer le coût total de cet achat pour recevoir le matériel.

.....

.....

.....

3.2. Jean se demande s'il n'aurait pas intérêt à commander un tuba en plus.

3.2.1. Déterminer le coût total que Jean devrait payer pour recevoir les trois articles.

.....

.....

.....

.....

.....

3.2.2. Jean doit-il commander deux ou trois articles ? (Justifier la réponse)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Examen : CAP	Code : P17061	Session 2017	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 11 sur 19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

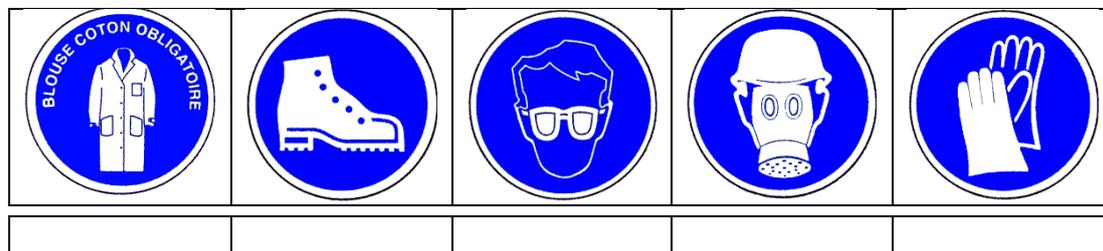
Sciences physiques et chimiques (10 points)

Exercice 1 : Une solution d'antirouille diluée est-elle toujours efficace ? (3,25 points)

Après plusieurs années d'utilisation, le bateau de M. Jean Benbois possède de nombreuses tâches de rouille sur des pièces métalliques. Pour les nettoyer, il décide d'utiliser une solution d'acide phosphorique connue pour ses propriétés de dérouillant et d'anti-oxydant. Voici l'extrait de l'étiquette de la bouteille d'acide dont il dispose.

	<p style="text-align: center;">ACIDE PHOSPHORIQUE H_3PO_4 – 85% (pH < 1) Contenu : 2 litres- Masse d'acide pur : 2,4 kg</p> <p>Réf. Produit : 119 <i>Pour un usage professionnel.</i></p> <p style="text-align: right;"><i>Utiliser dilué : 1 part pour 9 parts d'eau.</i></p> <p>Danger :</p> <p>H314 - Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves</p>
--	--

1.1. Cocher les pictogrammes correspondants aux précautions à prendre pour manipuler de l'acide phosphorique ?



1.2. Le pH de l'acide phosphorique est-il supérieur, inférieur ou égal à 7 ?

(Cocher la bonne réponse)

Supérieur à 7

Inférieur à 7

Egal à 7

Examen : CAP	Code : P17061	Session 2017	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 12 sur 19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

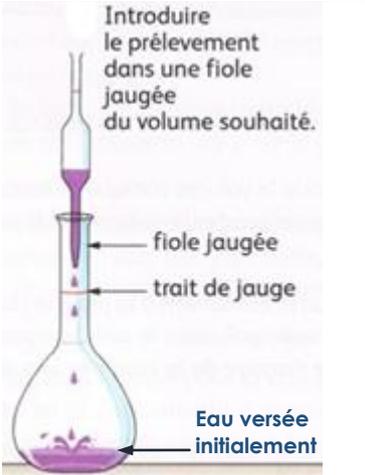
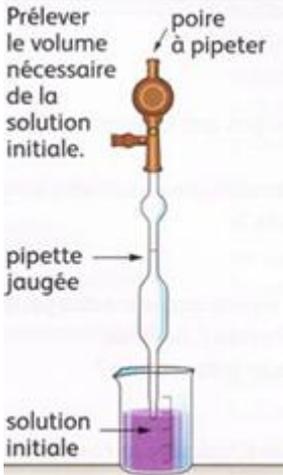
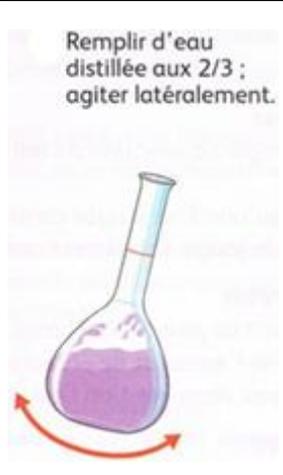
1.3. Pour l'utilisation de l'acide phosphorique comme « dérouillant » des pièces métalliques, il est recommandé d'utiliser une solution diluée 10 fois.

1.3.1. Après la dilution, le pH de la solution d'acide phosphorique va-t-il augmenter ou diminuer ? (Cocher la bonne réponse)

Augmenter

Diminuer

1.3.2. Les différentes étapes de la préparation de la solution sont décrites ci-après. Les remettre dans l'ordre en les numérotant de 1 à 4 dans la colonne de gauche.

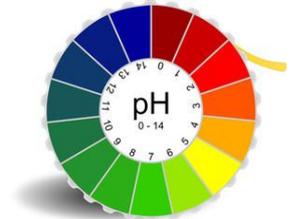
<p>Etape n°.....</p>		<p>Etape n°.....</p>	
<p>Etape n°.....</p>		<p>Etape n°.....</p>	

Examen : CAP	Code : P17061	Session 2017	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 13 sur 19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.4. On désire mesurer le pH de la solution d'acide phosphorique diluée. Pour cela, on mesure son pH à l'aide de papier pH.

1.4.1. La réalisation de la manipulation nécessite trois opérations décrites ci-dessous.



Remettre les opérations dans le bon ordre
(Tracer un trait entre le numéro de l'étape et l'opération).

Étapes :

Etape n°1 ●

Etape n°2 ●

Etape n°3 ●

Opérations :

● Observer la couleur du papier pH et noter la valeur correspondante du pH en utilisant le couvercle de la boîte.

● Préparer un morceau de papier pH de quelques centimètres de longueur en évitant de toucher avec les doigts et le disposer dans une soucoupe.

● A l'aide d'une baguette de verre, prélever une goutte de la solution et la déposer sur le morceau de papier pH.

1.4.2. En contact avec la solution d'acide phosphorique diluée, le morceau de papier pH se colore en orange.

A l'aide du document ci-dessous donner la valeur du pH de cette solution diluée.

Document: correspondance couleurs-pH du couvercle de la boîte de papier pH

Couleur	Rouge	Rouge-Orange	Orange	Jaune	Jaune-Vert	Vert	Gris	Gris-Vert	Violet clair	Violet Foncé
pH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

1.4.3. L'efficacité maximale de l'acide phosphorique comme antirouille est donnée pour un pH variant entre 2 et 4.

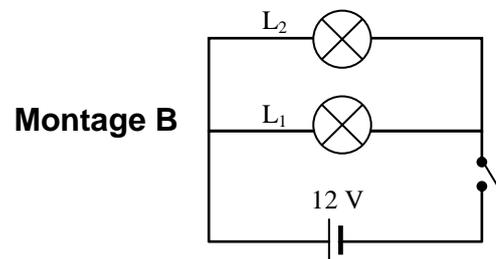
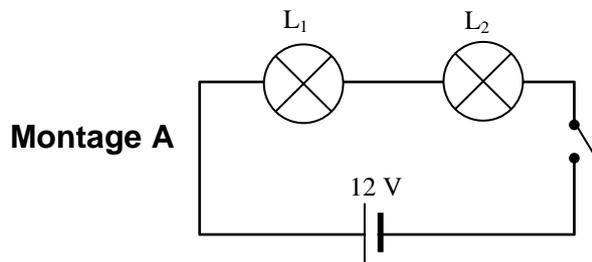
Peut-on utiliser la solution d'acide phosphorique diluée ? (Justifier la réponse)

Examen : CAP	Code : P17061	Session 2017	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 14 sur 19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Exercice 2 : L'installation électrique est-elle adaptée à son utilisation ? (3,5 points)

M. Jean Benbois doit refaire l'installation électrique des feux de route (bâbord et tribord) de son navire à moteur. Il a le choix entre deux montages :



2.1. Les montages A et B possèdent tous les deux une lampe L_1 et une lampe L_2 . En respectant les mesures de sécurité (ouverture du circuit), on dévise sur chaque montage la lampe L_1 . Après fermeture du circuit, dans quel montage (A ou B), la lampe L_2 continue-t-elle de briller normalement ? (Cocher la bonne réponse)

Montage A

Montage B

Justifier la réponse :

.....

.....

.....

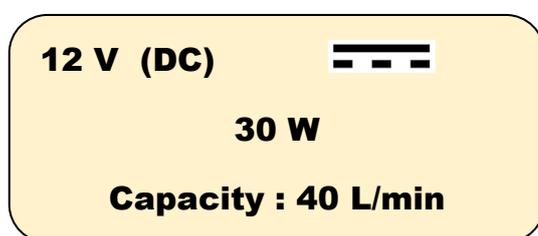
.....

Examen : CAP	Code : P17061	Session 2017	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 15 sur 19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.2. M. Jean Benbois doit changer la pompe de cale de son bateau.

Sur la plaque signalétique de la pompe de cale, on peut lire les informations ci-dessous :



2.2.1. Relier chaque indication à sa grandeur physique.

- | | | | |
|------|---|---|-------------|
| 30 W | ● | ● | Tension U |
| 12 V | ● | ● | Puissance P |

2.2.2. Indiquer si l'appareil fonctionne en courant continu ou en courant alternatif.
(Justifier votre réponse)

.....
.....

Examen : CAP	Code : P17061	Session 2017	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 16 sur 19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.2.3. Calculer, en ampère, l'intensité I traversant la pompe de cale lorsqu'elle fonctionne.
On donne la relation : $I = \frac{P}{U}$ (avec I en ampère, P en watt et U en volt).

.....
.....
.....
.....

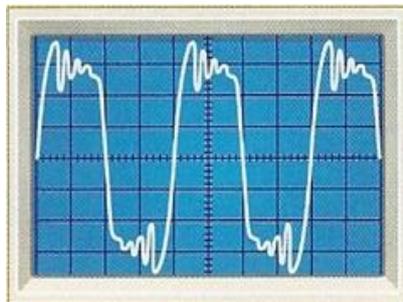
Exercice 3 : L'utilisation du moteur est-elle sans danger pour l'audition ? (3,25 points)

Afin d'éviter des problèmes d'audition lors de l'utilisation de son bateau, M. Jean Benbois étudie le son émis par le moteur thermique hors-bord.



Le niveau sonore du son émis par le moteur est de **85 dB** (décibels).
Le moteur est utilisé moins de **2 heures** par sortie en mer.

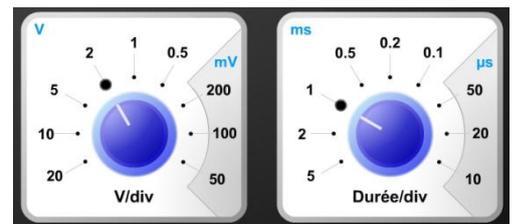
Il utilise un oscilloscope numérique muni d'un microphone.
On obtient l'oscillogramme ci-dessous.



Oscillogramme

Réglages :

- Sensibilité verticale : **2 V/div**
- Balayage horizontal : **1 ms/div**



3.1.1. Déterminer la période T du son étudié.

.....
.....

Examen : CAP	Code : P17061	Session 2017	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 17 sur 19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.1.2. Calculer la fréquence f du son étudié.

On donne la relation : $f = \frac{1}{T}$ (avec f en Hertz, T en seconde).

.....

3.1.3. La fréquence du son émis par le moteur est de 250 Hz. En utilisant le tableau ci-contre, en déduire la hauteur de ce son. (Justifier la réponse).

Fréquence	Hauteur
De 0 à 25 Hz	Infrason
De 25 à 100 Hz	Très grave
De 100 à 300 Hz	Grave
De 300 à 1 200 Hz	Médium
De 1 200 à 5 000 Hz	Aigu
De 5 000 à 20 000 Hz	Très aigu
Supérieure à 20 000 Hz	Ultrason

.....

3.2.1. Donner le nom de l'appareil permettant de mesurer l'intensité sonore :
 (Cocher la bonne réponse)

Décimètre
 pH-mètre
 Voltmètre
 Sonomètre
 Ampèremètre

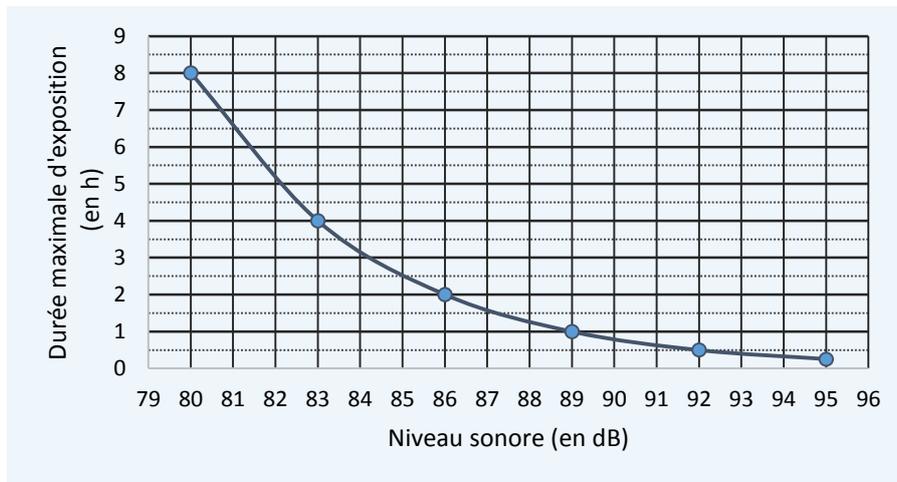
3.2.2. En vous aidant du tableau ci-dessous, donner l'impression ressentie par M. Jean Benbois :

.....

Niveau (dB)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Impression	Calme			Normal		Bruyant		Pénible		Dangereux			Douloureux	

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.2.3. La représentation graphique ci-dessous indique pour un niveau sonore (en dB), la durée maximale d'exposition (en heure) sans danger pour l'audition?



Pour un son de 85 dB, donner la durée maximale à laquelle une personne peut être exposée sans danger pour son audition.

.....
.....

3.2.4. L'utilisation du moteur du bateau est-elle sans danger pour l'audition de M. Jean Benbois lors de ses sorties en mer ? (Justifier la réponse).

.....
.....

Examen : CAP	Code : P17061	Session 2017	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 19 sur 19