

# DIPLÔME NATIONAL du BREVET

## Session 2015

### Sciences physiques Série professionnelle

DURÉE : 45 min - COEFFICIENT : 1

**Ce sujet comporte 8 pages numérotées de 1/8 à 8/8.**

*Le candidat s'assurera en début d'épreuve que le sujet est complet.*

Le candidat répond directement sur le sujet qui doit être remis en fin d'épreuve, à l'intérieur de la copie, sans le dégrafer.

**L'utilisation de la calculatrice est autorisée**

### L'aquarium

#### BARÈME

Première partie : mécanique	3 points
Deuxième partie : électricité	8,5 points
Troisième partie : chimie	6,5 points
Orthographe et présentation :	2 points

## LES TROIS PARTIES SONT INDEPENDANTES

Alexis achète un aquarium sur internet qui sera livré à son domicile. Le bon fonctionnement de l'aquarium nécessite l'utilisation de différents appareils et un contrôle régulier de la qualité de l'eau.



Source : Google images

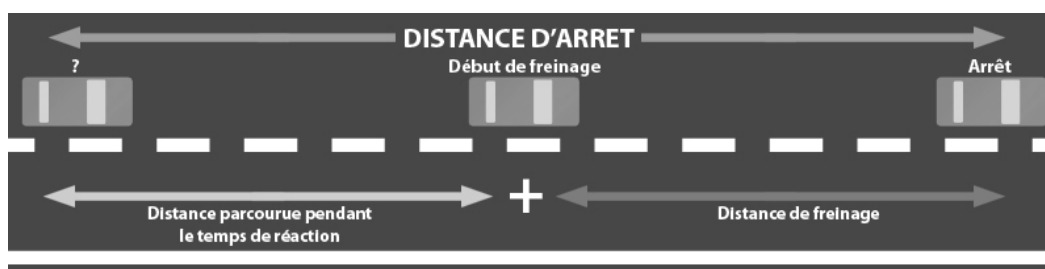
### Première partie : mécanique (3 points)

Le tableau suivant indique la distance de freinage en fonction de la vitesse du véhicule.

Vitesse (m/s)	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
Distance de freinage (m)	2	4	7	11	15	20	26	33	40	48	56	66	76

Sur une route départementale et par beau temps, le chauffeur livreur de l'aquarium roule à bord d'une camionnette à une vitesse de 72 km/h (20 m/s).

- Donner, la valeur de la distance de freinage du véhicule livreur de l'aquarium, exprimée en mètre.  
.....
- Le temps de réaction du conducteur est égal à une seconde (1s). En déduire la distance, exprimée en mètre, que parcourait la camionnette pendant le temps de réaction.  
.....
- En raison des travaux, une voiture s'arrête brusquement à une distance de 40 m devant la camionnette.



3.1. En vous aidant du schéma ci-dessus et des résultats des questions précédentes, calculer la distance d'arrêt du véhicule du livreur.

.....


3.2. Indiquer si le chauffeur va heurter la voiture qui le précède. Justifier votre réponse.

.....

**Deuxième partie : électricité (8,5 points)**

L'aquarium est livré avec les appareils électriques suivants :

Éclairage :  
High lite TS 100 cm




Alimentation :  
230V ~ 90 W 50 Hz

Filtre et pompe :  
Ecoflow 600 L/h



Alimentation :  
230V ~ 6,5 W 50 Hz

Chauffage :  
résistance immergée



Alimentation :  
230V ~ 200 W 50 Hz

Source : www.truffaut.com

1. Relier chaque grandeur physique à l'ensemble d'indications qui lui correspond :

- |                      |   |                        |
|----------------------|---|------------------------|
| Tension électrique   | • | • 200 W – 90 W – 6,5 W |
| Fréquence            | • | • 230 V                |
| Puissance électrique | • | • 50 Hz                |

2. Alexis propose de protéger les appareils électriques de l'aquarium en les reliant à une multiprise avec disjoncteur.

2.1. Calculer, en watt (W), la puissance totale consommée lorsque les trois appareils électriques de l'aquarium fonctionnent en même temps. Expliquer la démarche.

.....

2.2. Calculer, en ampère (A), l'intensité du courant circulant dans le circuit lorsque les trois appareils fonctionnent simultanément. Arrondir le résultat à 0,1 près. Expliquer la démarche.

Rappel :  $P = U \times I$  avec  $P$  en W,  $U$  en V et  $I$  en A

.....

.....

2.3. A la multiprise, équipée d'une protection supportant 16 A, sont déjà branchés : un radiateur d'appoint de 3000 W et une lampe halogène de 500 W. Indiquer si Alexis peut y brancher en toute sécurité les trois équipements de l'aquarium. Justifier la réponse.

.....

.....

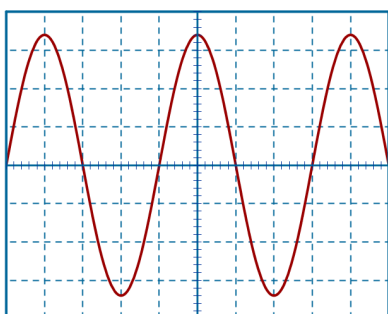
.....

3. Alexis s'équipe d'un distributeur pour nourrir ses poissons durant son absence. Voici un extrait de la fiche signalétique du distributeur.

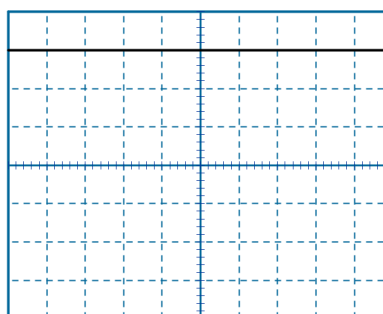
Entrée :	230 V	~	50Hz
Sortie :	3,0 V	---	200 mA

- 3.1. Expliquer pourquoi l'oscillogramme A correspond à la tension d'entrée et l'oscillogramme B à la tension de sortie.

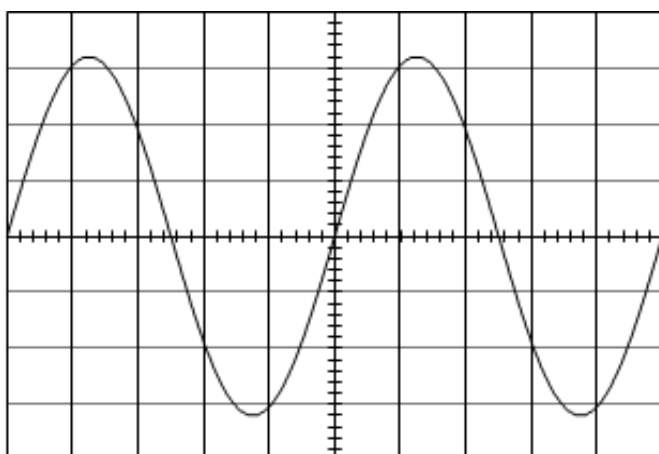
Oscillogramme A



Oscillogramme B



- 3.2. Alexis constate que son distributeur de nourriture ne fonctionne plus. L'oscillogramme de la tension mesurée aux bornes de la prise est donné ci-dessous.



Réglages de l'oscilloscope :

Sensibilité verticale : 100 V/div

Sensibilité horizontale : 4 ms/div

- 3.2.1. Déterminer, en volt (V), la valeur maximale de la tension électrique, puis calculer sa valeur efficace. Arrondir le résultat à l'unité. Rappel :  $U = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}}$

3.2.2. Déterminer la période de la tension électrique, exprimée en milliseconde (ms) puis en seconde (s).

.....  
.....

3.2.3. Calculer, la fréquence de la tension électrique, exprimée en hertz (Hz).

.....  
.....

3.2.4. La notice d'utilisation du distributeur de nourriture indique que :

- la valeur efficace  $U$  de la tension à l'entrée de l'adaptateur doit être comprise entre 220 V et 230 V,
- la fréquence doit être de 50Hz.

Déterminer si le problème est lié à la prise. Justifier la réponse.

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

**Troisième partie : chimie (6,5 points)**

L'aquarium est installé. Alexis doit régulièrement contrôler la qualité de l'eau. Le tableau ci-contre indique les intervalles du pH de l'eau en fonction des espèces de poissons qui y vivent.

Espèces	Intervalle de pH
Characidés	5,5 à 7,5
Silures	5,8 à 7,2
Tétraras	5,8 à 7,5
Discus	5,5 à 6,5
Scalaire	6,5 à 7,0

1. Alexis possède des Discus.

1.1. Indiquer l'intervalle de pH de l'eau adaptée à cette espèce de poissons.

.....

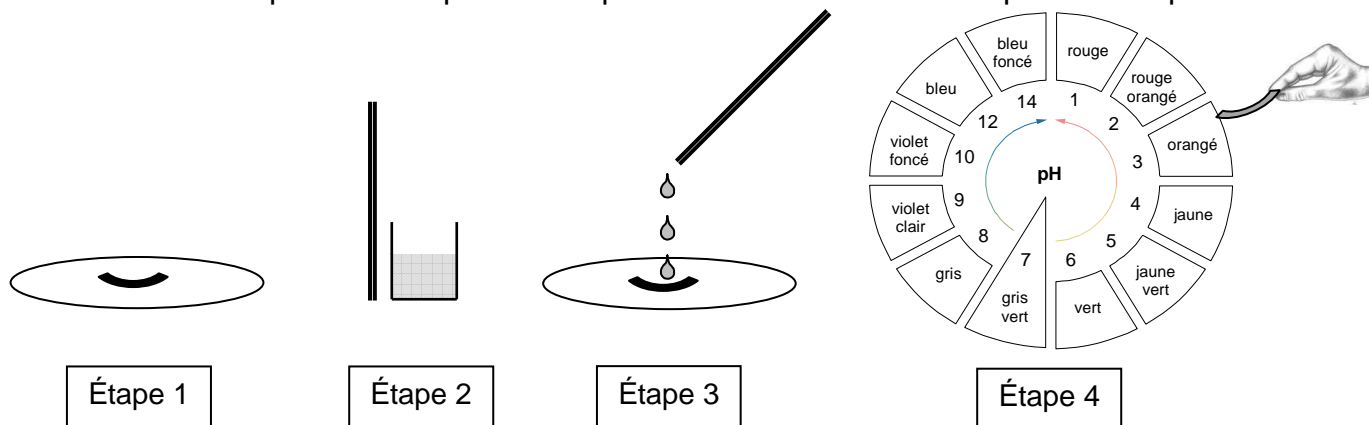
1.2. Cocher la bonne réponse. L'espèce Discus vit dans une eau :

- acide                       neutre                       basique

2. Pour tester l'eau de l'aquarium, Alexis dispose du matériel suivant :

- une coupelle
- une tige en verre
- une boîte de papier pH en rouleau
- un bécher

Voici le schéma du protocole expérimental permettant de déterminer le pH en 4 étapes :



Décrire ci-dessous ces différentes étapes :

Étape 1 : .....

.....

Étape 2 : .....

.....

Étape 3 : .....

.....

Étape 4 : .....

.....

3. Le papier pH prend une coloration verte au contact de l'eau de l'aquarium. Préciser si les Discus peuvent vivre dans l'aquarium d'Alexis. Justifier la réponse.

.....

.....

4. Au bout de trois mois, Alexis rencontre deux problèmes :

- sur les poissons apparaissent des points blancs,
- l'aquarium est envahi de mousse verte.

Sur un forum internet, il lit :

- " On peut lutter contre la prolifération de mousse verte en mettant de la paille de fer dans l'aquarium. Il se forme alors des ions  $Fe^{2+}$  qui éliminent la mousse. Le danger est qu'il peut aussi se former des ions  $Fe^{3+}$  nocifs pour les poissons. "

- " Contre la maladie des points blancs, il est possible d'utiliser une solution de sulfate de cuivre de concentration massique 16g / L. La proportion est de 10 cL de solution de sulfate de cuivre pour 100 L d'eau d'aquarium. "

Source Internet

4.1. L'étiquette du flacon de sulfate de cuivre présente le pictogramme suivant.  
Donner sa signification en cochant la case correspondant à la proposition exacte.



- Inflammable
- Corrosif
- Mutagène, cancérigène
- Dangereux pour l'environnement

4.2. L'atome de cuivre peut se transformer en ion cuivre (II).  
Cocher la bonne réponse. L'ion cuivre (II) est :

- chargé positivement.
- électriquement neutre.
- chargé négativement.

4.3. Donner la formule de l'ion cuivre (II) : .....

5. Alexis suit les indications du forum internet et met en œuvre les traitements indiqués.

Il dispose du tableau des tests de reconnaissance d'ions suivant :

Ion identifié	Réactif utilisé	Couleur de précipité
Zinc $Zn^{2+}$	Hydroxyde de sodium (soude)	Blanc
Cuivre (II) $Cu^{2+}$		Bleu
Fer (II) $Fe^{2+}$		Vert
Fer (III) $Fe^{3+}$		Rouille

5.1. Dans un tube à essais contenant de l'eau de l'aquarium traitée avec la paille de fer, il verse quelques gouttes d'une solution d'hydroxyde de sodium. Il observe un précipité de couleur rouille.

Donner le nom et la formule de l'ion mis en évidence.

.....

5.2. Indiquer si Alexis doit changer l'eau de l'aquarium. Justifier la réponse.

.....

.....