

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Académie :	Session :	Modèle E.N.
Examen :	Série :	
Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :	
Epreuve/sous épreuve :		
NOM		
<small>(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)</small>		
Prénoms :	n° du candidat	
Né(e) le :	<small>(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)</small>	

Note :	20
--------	----

Appréciation du correcteur (uniquement s'il s'agit d'un examen).

MATHÉMATIQUES ET SCIENCES PHYSIQUES (2 heures)

BEP

ACCOMPAGNEMENT, SOINS ET SERVICES À LA PERSONNE
AGENCEMENT
AMÉNAGEMENT FINITION
ASSISTANT PERRUQUIER POSTICHEUR
AUXILIAIRE EN PROTHÈSE DENTAIRE
BOIS : options scierie/fabrication bois et matériaux associés/construction bois/menuiserie-agencement
CONDUITE DE PROCÉDÉS INDUSTRIELS ET TRANSFORMATIONS
ÉLECTROTECHNIQUE ÉNERGIE ÉQUIPEMENTS COMMUNICANTS
ÉTUDES DU BÂTIMENT
FROID ET CONDITIONNEMENT DE L'AIR
GESTION DES POLLUTIONS ET PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT
HYGIÈNE ET PROPRETE
INDUSTRIES GRAPHIQUES : options production graphique/production imprimée/façonnage de produits imprimés
INSTALLATION DES SYSTÈMES ÉNERGÉTIQUES ET CLIMATIQUES
MAINTENANCE DES PRODUITS ET ÉQUIPEMENTS INDUSTRIELS
MAINTENANCE DES SYSTÈMES ÉNERGÉTIQUES ET CLIMATIQUES
MÉTIERS D'ART : arts de la pierre/marchandisage visuel/tapissier d'ameublement/verre (métiers de l'enseigne et de la signalétique – verrerie scientifique et technique)/élaboration de projets de communication visuelle)
MÉTIERS DE LA MODE : vêtement
MÉTIERS DU CUIR : options chaussures/marochinerie
MÉTIERS DU PRESSING ET DE LA BLANCHISSERIE
MODELEUR MAQUETTISTE
OPTIQUE LUNETTERIE
PHOTOGRAPHIE
PLASTIQUES ET COMPOSITES
PROCEDES DE LA CHIMIE, DE L'EAU ET DES PAPIERS-CARTONS
PRODUCTION MÉCANIQUE
RÉALISATION D'OUVRAGE DE MÉTALLERIE DU BÂTIMENT
RÉALISATION D'OUVRAGES DU BÂTIMENT EN ALUMINIUM, VERRE ET MATÉRIAUX DE SYNTHÈSE
RÉALISATIONS DU GROS ŒUVRE
REPRÉSENTATION INFORMATISÉE DE PRODUITS INDUSTRIELS
SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES
TOPOGRAPHIE
TRAVAUX PUBLICS

Ce sujet comporte 16 pages dont une page de garde. Le candidat rédige ses réponses sur le sujet.

Barème :

Tous les exercices sont indépendants et peuvent être traités dans un ordre différent.

- Mathématiques : 10 points
- Sciences physiques : 10 points

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

La calculatrice est autorisée. *Le matériel autorisé comprend toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante.*

BEP			
SESSION 2015	SUJET		
EG2 : Mathématiques – Sciences Physiques	Durée : 2 h 00	Coefficient : 4	Page 1 sur 16

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

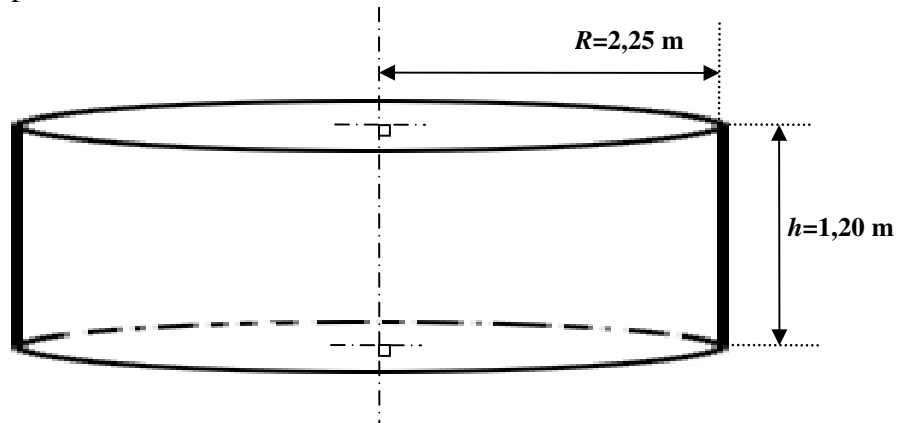
MATHÉMATIQUES (10 points)

Exercice 1 (7 points)

M. Bernard décide de faire installer une piscine enterrée cylindrique de rayon R et de profondeur 1,20 m dans son jardin. Cette piscine est en béton et doit être recouverte de peinture à l'intérieur.

La figure ci-dessous représente la piscine.

Elle n'est pas à l'échelle.



Partie 1 : Etude de l'aire de la surface à peindre et du financement des travaux.

M. Bernard s'est réservé les travaux de peinture de sa piscine. Il décide de peindre les murs et le fond de la piscine de la même couleur bleue. Il se rend dans un magasin spécialisé qui lui propose une peinture pour piscine en différents conditionnements :

Nom de la peinture	« Bleu Clair »			
Contenance du pot	12 L	10L	5L	2,5L
Prix du pot	180,95€	155,55€	80,10€	42,30€
Rendement	3 m ² /L	3 m ² /L	3 m ² /L	3 m ² /L
Application	2 couches	2 couches	2 couches	2 couches

On admet que le rendement est la surface en m² que l'on peut peindre avec 1 litre de peinture.

BEP			
SESSION 2015	SUJET		
EG2 : Mathématiques – Sciences Physiques	Durée : 2 h 00	Coefficient : 4	Page 2 sur 16

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

1.1.1 M. Bernard estime avoir besoin de 20 L de peinture. Proposer une méthode pour déterminer la quantité de peinture exacte qu'il doit acheter.

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

1.1.2 Donner le nom de la figure géométrique représentant le fond de la piscine.

.....

1.1.3 Calculer l'aire de la surface A_1 du fond de la piscine en m^2 . Arrondir le résultat au centième.

Formule : $A_1 = \pi R^2$

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

1.1.4 L'aire de la surface intérieure des murs de la piscine A_2 est de $16,97 m^2$. En déduire l'aire totale de la surface A à peindre en m^2 . Arrondir le résultat à l'unité.

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

1.1.5 On admet que l'aire de la surface intérieure totale à peindre pour cette piscine est de $33m^2$. Calculer le nombre de litres de peinture nécessaire pour appliquer deux couches. Rédiger la réponse.

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

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

1.1.6 Il faut 22 L de peinture ; choisir la contenance des pots afin d’avoir le volume exact de peinture.

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

1.1.7 L'estimation de départ de M. Bernard (donnée question 1.1.1) est-elle exacte ?
Justifier la réponse.

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

1.1.8 Déterminer le coût total de cette peinture pour réaliser les travaux.

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

1.1.9 M. Bernard achète aussi tout le matériel nécessaire (rouleaux, gants, ...) à l’application de cette peinture. La dépense s’élève à 45 €.

On admet que le coût de la peinture est de 336,50 €.

Sachant qu’il dispose d’un budget de 360 €, M. Bernard doit négocier une remise.

Choisir, parmi les propositions suivantes, la remise minimale qu’il doit négocier pour respecter son budget.

Justifier votre choix.

- 5 % 10 % 15 % 20 %

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

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

Partie 2 : Remplissage de la piscine et traitement de l'eau.

1.2.1. Donner le nom du solide géométrique qui modélise la piscine.

.....
.....

1.2.2. Calculer le volume d'eau nécessaire pour remplir la piscine sur une hauteur de 1 m.

Relation : $V = \pi \times R^2 \times h$.

Arrondir le résultat à l'unité.

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

1.2.3. On considère que le volume de la piscine est 16 m^3 . Afin d'éviter la prolifération des algues dans l'eau de sa piscine, M. Bernard décide d'utiliser un traitement à base de chlore choc. Sur l'étiquette du produit, il peut lire les informations suivantes :

Descriptif technique du chlore choc :

Le chlore choc est sous forme de comprimés effervescents stabilisés de 20g, utilisé pour le traitement choc des piscines. Le chlore choc sert à éliminer les micro-organismes et particules qui se développent pendant l'hiver. Il est également utilisé pendant la saison estivale pour rattraper des eaux vertes.

Mode d'emploi du chlore choc :

- Ajuster le pH entre 7,0 et 7,4.
- Lors de la mise en eau de la piscine ou début de traitement, ajouter 5 pastilles par 10 m^3 d'eau.
- Les comprimés doivent être placés dans le(s) skimmer(s) ou dans un doseur flottant.
- Mettre la filtration de la piscine en marche continue pendant 24 h.

Pour la mise en eau de la piscine, M. Bernard décide de mettre 10 pastilles de chlore choc. A-t-il raison ?

Justifier la réponse.

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

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

Exercice 2 (3 points)

M. Bernard est responsable d'un club de natation. Il décide de récompenser les meilleurs sportifs de son club. Pour décider de l'attribution du prix dans la catégorie 100 m Nage Libre, il étudie les performances des deux nageurs.

Partie 1 : Etude des temps des deux nageurs.

Afin de faire son choix, M. Bernard saisit les résultats des 12 meilleurs temps (en seconde) des deux nageurs dans la feuille de calcul d'un tableur et calcule des indicateurs statistiques.

On obtient la copie d'écran suivante.

	A	B	C	D	E	F	G
1	nageur n°1						
2	49,42	50,75	50,16		Indicateurs	nageur n°1	nageur n°2
3	50,32	50,50	50,13		moyenne	50,26	50,26
4	51,02	49,88	50,19		médiane	50,18	50,23
5	49,85	49,99	50,89		minimum	49,42	
6					maximum	51,02	
7	nageur n°2				premier quartile	49,96	50,05
8	50,06	49,80	50,66		troisième quartile	50,56	50,53
9	49,71	50,10	50,02		étendue		1,04
10	50,75	50,14	50,33				
11	50,72	50,32	50,49				
12							

- 2.1.1 Retrouver dans les temps du nageur n°2 les valeurs des cellules G5 et G6.
 Compléter les cellules G5 et G6 sur la copie d'écran ci-dessus.
 Vérifier la valeur de l'étendue dans la cellule G9.

.....

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

- 2.1.2 Calculer la valeur de l'étendue pour le nageur n°1.
Compléter la cellule F9 sur la copie d'écran de la page précédente.

.....

.....

.....

.....

Partie 2 : Comparaison des temps des deux nageurs.

- Rappels :**
- On considère qu'un temps est meilleur qu'un autre si sa valeur de temps mesuré est inférieure à l'autre.
 - On considère que le nageur le plus régulier est celui dont l'étendue des temps est la plus petite.

- 2.2.1. Indiquer par une phrase la signification de la valeur « 50,26 » présente dans le tableau des indicateurs.

.....

.....

.....

.....

- 2.2.2. En déduire si cette valeur est un bon indicateur pour départager les deux nageurs.

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

2.2.3. Quel nageur a obtenu le meilleur temps cette année ?
Justifier la réponse.

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

2.2.4. M. Bernard décide de récompenser le sportif le plus régulier de la saison.

Quel nageur sera récompensé ?
Justifier la réponse.

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

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

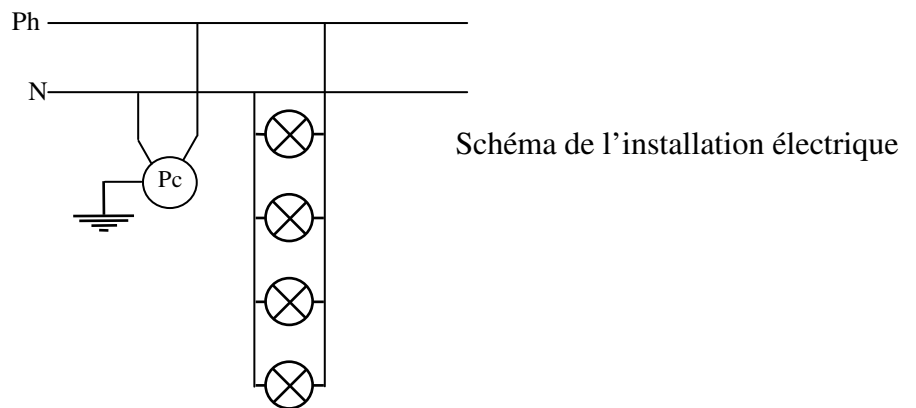
SCIENCES PHYSIQUES (10 points)

Exercice 3 (5,5 points)

L'installation électrique de la piscine se compose des appareils électriques suivants :

Appareil électrique	Puissance électrique de l'appareil	Durée d'utilisation par jour
Lampe	300 W	3 h
Pompe + Chauffage	1 500 W	24 h

Tous ces appareils sont alimentés par le réseau électrique alternatif monophasé (230 V ; 50 Hz).



3.1 Voici les informations relevées sur la plaque signalétique du système « Pompe + Chauffage Pc ». Compléter le tableau suivant :

<i>Informations sur la plaque signalétique</i>	Grandeur physique	Symbole	Unité
1500 W	puissance	P	watt
230 V		U	
50 Hz		f	

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

3.2 M. Bernard voudrait changer les lampes pour un éclairage plus puissant. Il souhaite passer de 4 lampes de 300 W chacune à 4 nouvelles lampes de 600 W chacune.

Quel est le risque de faire fonctionner tous les appareils simultanément ?

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

3.3 Calculer la puissance électrique totale absorbée par les 4 nouvelles lampes.

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

3.4 On donne les informations suivantes.

Câbles	Puissance maximale en W
1,5 mm ²	2300
2,5 mm ²	3680
4 mm ²	5750

Remarque : Un câble de diamètre trop petit va engendrer un échauffement dû à la résistance du câble ce qui peut provoquer un incendie.

3.4.1 M. Bernard dispose actuellement d'une installation avec un câblage de 1,5 mm².

Indiquer si le changement de lampes peut se faire sans changer les câbles.

Justifier votre réponse.

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

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

En plus des 4 nouvelles lampes, M. Bernard dispose d'un système « Pompe + Chauffage Pc».

3.4.2 M. Bernard désire déterminer la protection la mieux adaptée à son installation.
Il s'est procuré les informations suivantes :

Types de protection	Disjoncteur divisionnaire	Fusibles	Disjoncteur différentiel
Fonction	Protection des différents circuits électriques de l'installation contre les courts-circuits et les surcharges.	Protection des différents circuits électriques de l'installation contre les courts-circuits et les surcharges.	Protection des différents circuits électriques de l'installation contre les courts-circuits et les surcharges, ainsi que des personnes contre l'électrisation. Installation dans les pièces d'eau.

Choisir la protection la mieux adaptée à son installation.

.....

.....

.....

.....

3.5 Calculer la puissance de l'ensemble de l'installation électrique.

.....

.....

.....

.....

3.6 On souhaite calculer l'énergie consommée par jour en Wh par le système « Pompe + Chauffage Pc » et les 4 nouvelles lampes.

3.6.1 Calculer l'énergie consommée par jour en Wh par le système « Pompe + Chauffage Pc».

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

3.6.2 Calculer l'énergie consommée par jour en Wh par les 4 nouvelles lampes.

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

3.7 En considérant que l'énergie consommée par jour est de 43,2 kWh et que le prix du kWh est de 0,1372 €.

Déterminer le coût journalier de fonctionnement de l'installation électrique de la piscine.
Arrondir le résultat au centime.

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

Exercice 4 (4,5 points)

M. Bernard, après une baignade dans sa piscine, se rend compte que sa peau semble irritée et veut donc vérifier le pH de l'eau, pensant que celle-ci est basique.

4.1 Si l'eau est effectivement basique, quelle affirmation sera exacte ? Cocher votre choix.

- Le pH est inférieur à 7.
- Le pH est égal à 7.
- Le pH est supérieur à 7.

4.2 M. Bernard dispose, pour estimer le pH de l'eau, de 2 indicateurs colorés dont les différentes couleurs en fonction du pH sont données ci-dessous :

Le Bleu de Bromothymol :

Zone de pH	$0 < \text{pH} < 6$	$6 < \text{pH} < 7,6$	$7,6 < \text{pH} < 14$
Couleur	Jaune	Vert	Bleu

La Phénolphthaléine :

Zone de pH	$0 < \text{pH} < 8,2$	$8,2 < \text{pH} < 10$	$10 < \text{pH} < 14$
Couleur	Incolore	Rose clair	Violet

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

M. Bernard teste l'eau avec ces 2 indicateurs colorés et obtient les résultats suivants :

Coloration bleue avec le Bleu de Bromothymol.

Coloration incolore avec la Phénolphtaléine.

Grâce à ces résultats, compléter les encadrements suivants :

4.2.1 Le test avec le Bleu de Bromothymol signifie :

.....< pH <.....

4.2.2 Le test avec la phénolphtaléine signifie :

.....< pH <.....

4.2.3 A l'aide de ces 2 informations, déduire une zone de pH plus restreinte pour l'eau de la piscine ; compléter ci-dessous :

.....< pH <.....

4.3 Après vérification avec le pH-mètre de son voisin, M. Bernard trouve un pH égal à 8.

Avait-il raison de penser que l'eau était basique ?

Justifier la réponse.

.....

.....

.....

.....

4.4 Pour effectuer le traitement complet de sa piscine, M. Bernard a préparé 2 solutions aqueuses dans 2 seaux identiques qu'il n'a pas étiquetés et qu'il ne sait plus identifier :

L'un des 2 seaux sert à neutraliser le pH de la piscine. Il contient une solution que l'on appellera solution A (on considère qu'il ne contient pas d'ions chlorures Cl^-).

Le second a été préparé à partir de pastilles « Chlore Choc » pour désinfecter l'eau. Il contient donc des ions chlorures Cl^- . Cette solution sera la solution B.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

M. Bernard, se souvient qu'il existe des réactifs permettant d'identifier certains ions en solutions et retrouve les informations suivantes :

Ion à identifier	Fer II (Fe ²⁺)	Fer III (Fe ³⁺)	Cuivre (Cu ²⁺)	Chlorure (Cl ⁻)	Argent (Ag ⁺)	Zinc (Zn ²⁺)	Sulfate (SO ₄ ²⁻)
Réactif	Hydroxyde de sodium	Hydroxyde de sodium	Hydroxyde de sodium	Nitrate d'argent	Hydroxyde de sodium	Hydroxyde de sodium	Chlorure de baryum
Couleur du précipité obtenu	Vert	Rouille	Bleu	Blanc	Brun	Blanc	Blanc

Les pastilles « Chlore Choc » présentent les 2 pictogrammes suivants :



A l'aide du **document annexe**, donner leur signification et les mesures de sécurité que M. Bernard devra mettre en œuvre pour les manipuler :

	Signification :
	Mesures de sécurité :

	Signification :
	Mesures de sécurité :

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

4.5 Pour prendre moins de risques, M. Bernard veut effectuer une dilution au centième de chacune des 2 solutions contenues dans les seaux.

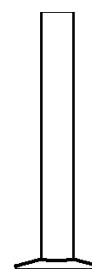
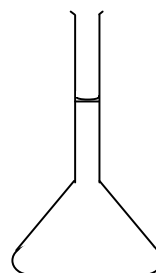
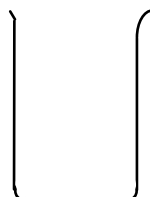
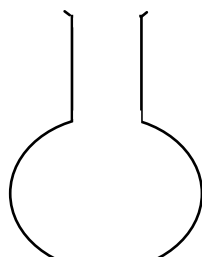
4.5.1 Noter, dans la première colonne du tableau, l'ordre dans lequel le protocole de dilution de la solution A (ou B) peut être réalisé, en numérotant de 1 à 5 :

	Boucher la fiole jaugée et agiter.
	Verser 10 mL de solution A (ou B) dans une fiole jaugée de 1 L.
	Mettre la blouse, les gants et les lunettes.
	Compléter la fiole jaugée jusqu'au trait de jauge avec de l'eau distillée.
	Prélever 10 mL de solution A(ou B) à l'aide d'une pipette jaugée.

4.5.2 Identifier la verrerie utilisée précédemment en la reliant au schéma correspondant :

Fiole jaugée

Pipette jaugée



4.6 Quel réactif devra-t-il utiliser pour identifier les ions présents dans la solution B ?
Expliquer ce que l'on devrait observer au cours de cette expérience.

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

ANNEXE

Pictogrammes	Signification	Mesure de sécurité
	Corrosif Brûlures de la peau et lésions oculaires graves	Port de blouse, gants et lunettes
	Danger pour la santé Risque CMR (cancérogène, mutogène ou reprotoxique)	Port de blouse, gants et lunettes
	Gaz sous pression ou gaz réfrigéré : Peut exploser sous l'effet de la chaleur ou provoquer des brûlures cryogéniques	Port de blouse, gants et lunettes. Tenir éloigné des sources de chaleur.
	Nocif ou irritant par contact cutané, par ingestion, par inhalation	Port de blouse, gants et lunettes
	Inflammable ou extrêmement inflammable	Port de blouse, gants et lunettes. Tenir éloigné des sources de chaleur.
	Explosif	Port de blouse, gants et lunettes. Tenir éloigné des sources de chaleur.
	Toxique par contact cutané, par ingestion, par inhalation	Port de blouse, gants et lunettes. Travail sous hotte
	Comburant Peut provoquer ou aggraver un incendie	Port de blouse, gants et lunettes Tenir éloigné des sources de chaleur.
	Dangereux pour l'environnement	Ne pas jeter dans la nature.