

DANS CE CADRE

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

NE RIEN ÉCRIRE

Note :	<input type="text" value="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**  
**FACTEUR D'ORGUES**  
**FROID ET CONDITIONNEMENT DE L'AIR**  
**GESTION DES POLLUTIONS ET PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT**  
**HYGIÈNE ET PROPRETÉ**  
**INDUSTRIES GRAPHIQUES** : option façonnage de produits imprimés  
**INSTALLATION DES SYSTÈMES ÉNERGÉTIQUES ET CLIMATIQUES**  
**MAINTENANCE DES PRODUITS ET ÉQUIPEMENTS INDUSTRIELS**  
**MAINTENANCE DES SYSTÈMES ÉNERGÉTIQUES ET CLIMATIQUES**  
**MENUISERIE ALUMINIUM VERRE**  
**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**  
**PROCÉDÉS DE LA CHIMIE, DE L'EAU ET DES PAPIERS-CARTONS**  
**PRODUCTION MÉCANIQUE**  
**RÉALISATION DE PRODUITS IMPRIMÉS ET PLURIMÉDIAS** : options productions graphiques/productions imprimées  
**RÉALISATION D'OUVRAGE DE MÉTALLERIE DU BÂTIMENT**  
**RÉALISATIONS DU GROS ŒUVRE**  
**REPRÉSENTATION INFORMATISÉE DE PRODUITS INDUSTRIELS**  
**SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES**  
**TOPOGRAPHIE**  
**TRAVAUX PUBLICS**

*Ce sujet comporte 10 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.

<b>BEP</b>			
SESSION 2016		SUJET	
EG2 : Mathématiques – Sciences Physiques	Durée : 2 h 00	Coefficient : 4	Page 1 sur 10

## Ne rien écrire dans ce cadre

### MATHÉMATIQUES (10 points)

#### **EXERCICE 1** (4 points)

Monsieur et Madame Martin sont contraints de changer leur lave-linge. Ayant choisi le modèle, ils comparent les offres de trois enseignes.



**L'objectif de cet exercice est de déterminer l'offre la plus intéressante.**

Tableau de comparaison des offres.			
<i>Type d'enseigne</i>	<i>Grande surface spécialisée</i>	<i>Catalogue de VPC</i>	<i>Site internet</i>
Prix de l'appareil T.T.C	299,00 €	370,80 €	310,00 €
Frais de livraison	offerts	11 €	15 €
Durée de la garantie	3 ans	2 ans + 1 an offert	3 ans
Remise fidélité	5 % du TTC	35 €	20 €
Prix TTC (Livré)	284,05 €	.....	.....

1.1 Compléter la facture suivante ; arrondir chaque montant au centime d'euro.

<i>Désignation</i>	<i>Lave linge "top"</i>
<i>Type d'enseigne</i>	<b>Catalogue de VPC</b>
Pris hors taxe (HT)	309,00 €
TVA (20 %)	.....
Prix toutes taxes comprises (TTC)	.....
Remise fidélité	.....
Livraison	.....
<b>Prix total TTC (appareil livré)</b>	.....

## Ne rien écrire dans ce cadre

- 1.2 Reporter le prix total T.T.C. dans le tableau de comparaison des offres de la page 2/10.
- 1.3 Peut-on affirmer que le prix de l'appareil T.T.C. est proportionnel à la durée de garantie ?  
Justifier la réponse.  
.....
- 1.4 Compléter la dernière colonne du tableau de comparaison des offres de la page 2/10.  
Opération(s) effectuée(s) :  
.....
- 1.5 En déduire l'enseigne proposant l'offre la plus intéressante.  
.....

### **EXERCICE 2** (3 points)

**L'objectif de cet exercice est de comparer les taux moyens d'équipement des ménages français en 2009.**

Équipement des ménages en électroménager et voiture selon la catégorie socioprofessionnelle en 2009, en pourcentages						
Catégorie socioprofessionnelle	Réfrigérateur	Congélateur	Four à micro-ondes	Lave-linge	Lave-vaisselle	Voiture
Agriculteurs exploitants	100,0	96,3	88,1	96,5	71,9	96,9
Artisans, commerçants, chefs d'entreprise	99,5	90,9	91,8	99,0	75,0	94,3
Cadres et professions intellectuelles supérieures	99,9	87,0	85,4	95,8	65,5	89,0
Professions intermédiaires	100,0	86,7	90,9	95,0	60,7	90,4
Employés	99,4	85,6	90,4	94,0	41,1	79,5
Ouvriers (y c. ouvriers agricoles)	99,7	86,9	92,1	94,4	45,0	86,9
Retraités	99,8	88,7	76,8	95,4	48,5	74,5
Autres inactifs	99,7	79,0	80,3	86,9	30,3	53,1

Champ : ensemble des ménages en France métropolitaine.  
Source : Insee, SRCV-SILC 2009.

BEP			
SESSION 2016		SUJET	
EG2 : Mathématiques – Sciences Physiques	Durée : 2 h 00	Coefficient : 4	Page 3 sur 10

## Ne rien écrire dans ce cadre

On a saisi les taux d'équipements en lave-linge dans une calculatrice en mode statistique et obtenu les paramètres sur la capture d'écran suivante :

```
1-Variable
x̄ =94.625
Σx =757
Σx² =71716.02
x̄n =3.25758729
x̄n-1 =3.4825073
n =8 ↓
```

2.1 Donner la signification de  $\bar{x}$ .

.....

2.2 En déduire le taux moyen d'équipement en lave-linge des huit catégories ; arrondir le résultat au centième.

.....

2.3 On s'intéresse à présent au taux d'équipement en lave-vaisselle.

2.3.1 Calculer le taux moyen d'équipement en lave-vaisselle à l'aide du tableau de la page 3/10. Indiquer la méthode de résolution.

.....

.....

Comparer ce taux à celui du lave-linge. Justifier.

.....

.....

On a saisi les taux d'équipement en lave-vaisselle dans une calculatrice en mode statistique et obtenu les paramètres sur la capture d'écran suivante :

```
1-Variable
minX =30.3 ↑
Q1 =45
Med =48.5
Q3 =60.7
maxX =75
Mod =48.5 ↓
```

2.3.2 Pour chaque affirmation ci-dessous, cocher « Vrai » ou « Faux » :

Pour la moitié des catégories socioprofessionnelles, le taux d'équipement est inférieur à 48,5%.

Vrai

Faux

Le taux d'équipement en lave-vaisselle présente une étendue égale à 15,7.

Vrai

Faux

## Ne rien écrire dans ce cadre

### **EXERCICE 3** (3 points)

Contrairement aux idées reçues, « utiliser un lave-vaisselle » représente un gain de temps et d'eau par rapport au lavage à la main.

On considère que « laver la vaisselle à la main » coûte 0,84 euro par lavage alors que, cette même opération coûte 0,38 euro si on utilise un lave-vaisselle.

***L'objectif est de déterminer au bout de combien d'année(s) l'achat d'un lave-vaisselle valant 331,20 € TTC sera rentabilisé.***

3.1. Détermination du nombre de lavages au-delà duquel l'achat du lave-vaisselle est rentabilisé.  
On modélise cette situation par une inéquation du premier degré d'inconnue  $x$ , où  $x$  représente le nombre de lavages.

Cocher l'inéquation parmi les propositions ci-dessous :

$0,38x < 331,20 + 0,84x$         $331,20 < 0,38x + 0,84x$         $331,20 + 0,38x < 0,84x$

3.2. Résoudre cette inéquation.

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

3.3. En déduire le nombre de lavages recherché.

.....

3.4. On admettra que ce nombre de lavages est de 720.  
Sachant qu'une famille réalise en moyenne 240 lavages par an, déterminer au bout de combien d'années ce lave-vaisselle est rentabilisé. Justifier par un calcul.

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

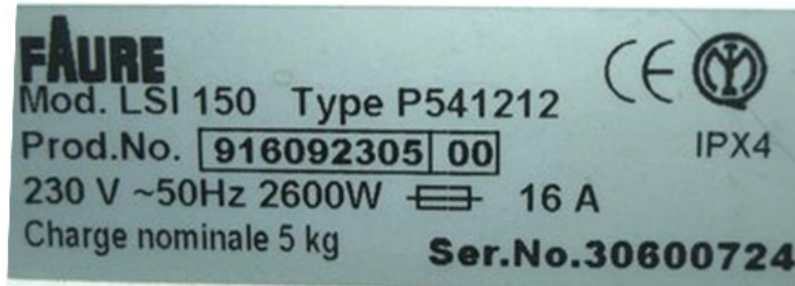
# Ne rien écrire dans ce cadre

## SCIENCES PHYSIQUES (10 points)

### EXERCICE 4 (3,5 points)

*L'objectif est d'étudier la consommation d'énergie d'un lave-linge.*

La plaque signalétique d'un lave-linge a été photographiée :



4.1 Compléter à l'aide de la plaque signalétique le tableau suivant :

Indication	Grandeur électrique	Unité
230 V		Volt
50 Hz		
2 600 W	Puissance	

4.2 Préciser deux indications permettant de s'assurer que cet appareil peut être raccordé au réseau électrique en France.

.....  
.....

4.3 On considère qu'un cycle de lavage standard dure 1,5 heure.

La puissance moyenne pendant un cycle est de 1 300 W.

Calculer, en wattheure, l'énergie électrique consommée pour un cycle de lavage.

Formule donnée :  $E = P \times t$

.....  
.....

# Ne rien écrire dans ce cadre

4.4 Voici l'étiquette énergétique figurant sur ce lave-linge.

- 1 **Nom ou marque du fabricant**
- 2 **Désignation du type de produit**
- 3 **Classe d'efficacité énergétique**
- 4 **Consommation d'énergie en kWh/an** sur la base de 280 cycles de lavage standards. La consommation d'énergie effective dépend de l'usage qui est fait de l'appareil.
- 5 **Niveau sonore en dB(A) re 1pW** (puissance sonore)
- 6 **Nombre de couverts** pour un chargement standard
- 7 **Classification de l'efficacité de séchage**
- 8 **Consommation d'eau annuelle en litres** sur la base de 280 cycles de lavage standards. La consommation d'eau effective dépend de l'usage de l'appareil.
- 9 **Désignation de la réglementation**

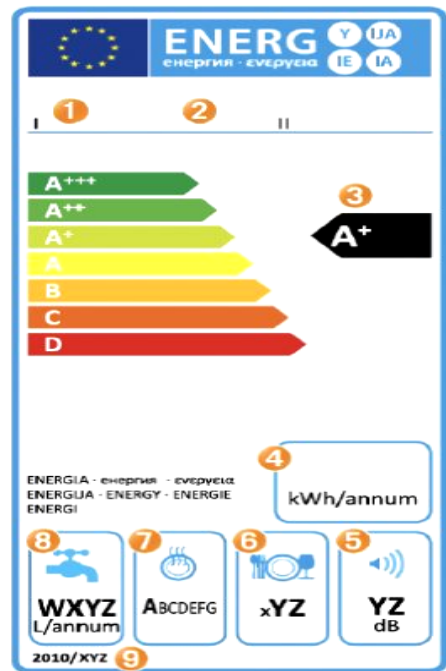


Figure: Association Suisse des Fabricants et Fournisseurs d'Appareils électrodomestiques (FEA)

4.4.1 À partir du document ci-dessus, relever le nombre de cycles de lavage annuel.

.....

.....

4.4.2 Vérifier que la consommation d'énergie annuelle du lave-linge s'élève à 546 000 Wh.

.....

.....

4.4.3 En déduire la valeur de la consommation annuelle d'énergie en kWh et la reporter dans la rubrique n°4 de l'étiquette énergétique.

.....

.....

# Ne rien écrire dans ce cadre

## EXERCICE 5 (3,5 points)

L'objectif est d'étudier la vitesse de rotation du tambour du lave-linge.



Le lave-linge choisi possède un essorage variable de 400 à 1200 tr/min.

On s'intéresse à la vitesse de déplacement d'un point placé sur la surface intérieure en périphérie du tambour de 0,3 m de rayon (par exemple un bouton de chemise qui serait plaqué au tambour pendant l'essorage).

Une contrainte de sécurité impose que la vitesse en ce point ne doit pas dépasser 140 km/h.

5.1 Parmi les trois propositions, cocher celle qui correspond à la nature du mouvement.

- mouvement rectiligne       mouvement circulaire       mouvement curviligne

5.2 On donne la relation  $v = 2\pi Rn$  avec  $v$  vitesse linéaire en mètre par seconde,  $R$  le rayon en mètre et  $n$  la fréquence de rotation en tour par seconde.

Calculer la vitesse linéaire maximale  $v_{\max}$  à la surface du tambour. Arrondir le résultat au dixième. On rappelle que la fréquence maximale du tambour est de 1 200 tr/min, soit 20 tr/s.

.....  
.....

5.3 Convertir la vitesse linéaire  $v$  obtenue en kilomètre par heure.

On donne : 1 m/s = 3,6 km/h. Arrondir le résultat au dixième.

.....  
.....

5.4 Ce lave-linge respecte-t-il la contrainte de sécurité liée à la vitesse ? Justifier la réponse.

.....  
.....



# Ne rien écrire dans ce cadre

## **EXERCICE 6** (3 points)

**L'objectif d'un institut de consommateurs indépendant est d'étudier les contenus des lessives disponibles sur le marché.**

### 6.1 Étude de la dilution de la solution mère.

Une des lessives liquides testées contient un composant à la concentration de 5 mol/L. Le bidon de lessive contient 5 L de liquide.

Afin d'en étudier les caractéristiques au laboratoire, on souhaite en effectuer une dilution pour atteindre la concentration de 0,5 mol/L et disposer de 100 mL de solution diluée.

6.1.1 Dans le tableau ci-dessous, choisir et cocher le matériel nécessaire pour réaliser l'expérimentation.

<input type="checkbox"/>	Indicateurs colorés	<input type="checkbox"/>	Papier pH	<input type="checkbox"/>	pH-mètre
<input type="checkbox"/>	Pipette jaugée de 10 mL	<input type="checkbox"/>	Fiole jaugée de 100 mL	<input type="checkbox"/>	Pelle à poudre
<input type="checkbox"/>	Eau distillée	<input type="checkbox"/>	Bouchon	<input type="checkbox"/>	Béchers
<input type="checkbox"/>	Verres à pied	<input type="checkbox"/>	Balance	<input type="checkbox"/>	Coupelle

6.1.2 Les étapes ci-dessous sont celles du protocole permettant de réaliser la dilution.

- A - Fermer l'ouverture du récipient avec un bouchon,
- B - Verser la quantité mesurée dans un récipient adapté,
- C - Compléter en ajoutant 100 mL d'eau distillée,
- D - Prélever 10 mL de la solution mère à l'aide d'une pipette,
- E - Agiter pour homogénéiser la nouvelle solution.

Indiquer l'ordre dans lequel doivent être réalisées ces étapes.

.....  
.....

## Ne rien écrire dans ce cadre

### 6.2 Étude du pH des lessives

On effectue des tests de pH sur quatre lessives différentes à l'aide d'indicateurs colorés. Les résultats sont les suivants.

Lessive testée	pH mini	pH lessive	pH maxi
N°1	.....	pH <sub>1</sub>	.....
N°2	10	pH <sub>2</sub>	14
N°3	8,2	pH <sub>3</sub>	10
N°4	7,6	pH <sub>4</sub>	8,2

6.2.1 A l'aide des tableaux suivants, compléter le tableau ci-dessus.

Lessive testée	Hélianthine	BBT	Phénolphthaléine
n°1	Jaune	Vert	Incolore

pH	0	3,1	4,4	6	7,6	8,2	10	14
Hélianthine		rouge	orangé				jaune	
B.B.T			jaune		vert		bleu	
Phénolphthaléine					incolore		rose	rouge violet

6.2.2 Les mesures obtenues restent trop imprécises pour l'organisme qui a commandé l'étude. Trois appareils de mesure sont disponibles.

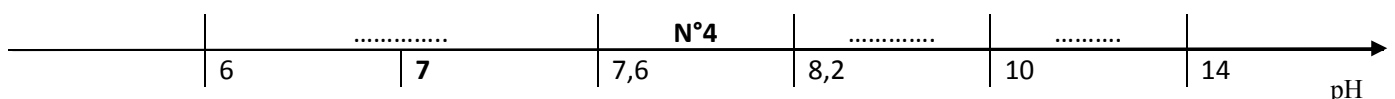
Cocher dans la liste suivante le dispositif permettant d'obtenir les valeurs de pH les plus précises possibles.

papier pH

pHmètre

oscilloscope

6.2.3 Sur l'échelle de pH suivante, placer chaque lessive selon son pH.



6.2.4 Une lessive est d'autant plus écologique que son pH se rapproche de la neutralité. Choisir la lessive qui semble être la plus écologique. Justifier.

.....  
 .....