

| | | | |
|---------------|--|-----------------------|-------------|
| 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 | | |
| Né(e) le : | (le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel) | | |

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

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

NE RIEN ÉCRIRE

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
 HYGIENE ET PROPRETE
 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 : 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/sellerie générale
 MÉTIERS DU PRESSING ET DE LA BLANCHISSERIE
 MÉTIERS ET ARTS DE LA PIERRE
 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.

| | | | |
|--|----------------|-----------------|---------------|
| BEP | | | |
| SESSION 2017 | SUJET | | |
| EG2 : Mathématiques – Sciences Physiques | Durée : 2 h 00 | Coefficient : 4 | Page 1 sur 10 |

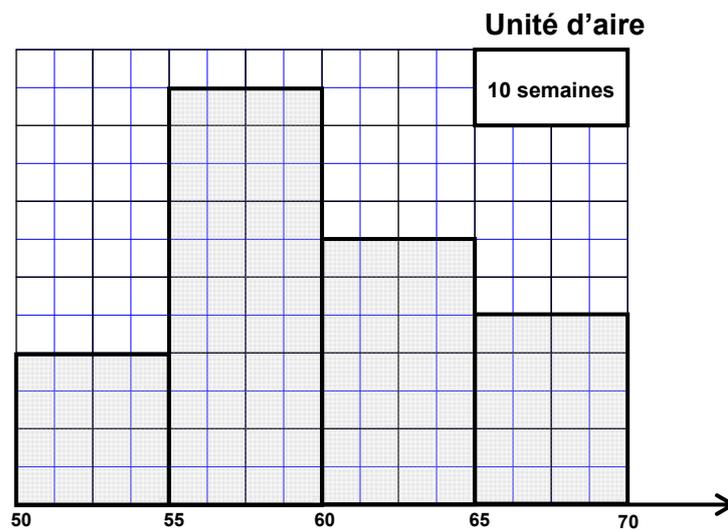
NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

MATHÉMATIQUES (10 points)

Exercice 1 : Quelle est la date du prochain entretien ? (3,5 points)

LINGEPLUS est une blanchisserie industrielle qui traite le linge confié par des établissements hôteliers et hospitaliers. Les différentes opérations effectuées en blanchisserie sont la réception, le tri, le lavage, le séchage, le pliage, l'ensachage et la réexpédition du linge.

Dans cette entreprise, le responsable technique a relevé **les temps, en heures**, d'utilisation hebdomadaire d'une sècheuse-repasseuse et les a regroupés sur l'histogramme suivant :



1.1 Indiquer la grandeur et l'unité sur l'axe horizontal de l'histogramme ci-dessus.

1.2 À partir de l'histogramme, compléter le tableau suivant :

| Temps d'utilisation hebdomadaire en heures | Nombre de semaines |
|--|--------------------|
| [50 ; 55[| 20 |
| [55 ; 60[| |
| [60 ; 65[| |
| [65 ; 70[| 25 |

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

1.3 Donner la valeur minimale (t_{MIN}) et maximale (t_{MAX}) du temps d'utilisation.

t_{MIN} = t_{MAX} =

1.4 Vérifier par un calcul que la valeur de l'étendue E est de 20 h. Poser le calcul.

E =

1.5 Une sècheuse-repasseuse est jugée fiable par l'entreprise si l'étendue des temps moyens d'utilisation hebdomadaire ne dépasse pas 30 heures.

À l'aide de la question 1.4, indiquer si cette sècheuse-repasseuse est fiable. Répondre par une phrase.

.....

1.6 Des indicateurs statistiques de cette série sont donnés dans le tableau suivant :

| Indicateurs statistiques | |
|--------------------------|------|
| \bar{x} | 60 |
| Me | 57,5 |

Indiquer la valeur de la moyenne. Répondre par une phrase.

.....

1.7 La sècheuse-repasseuse nécessite un nettoyage complet après 180 heures de fonctionnement. Les interventions ont lieu le samedi matin. La dernière a été effectuée le samedi 03 juin 2017.

La date du prochain nettoyage est fixée au samedi 24 juin 2017.

| juin 2017 | | | | | | |
|-----------|----|----|----|----|----|----|
| lu | ma | me | je | ve | sa | di |
| 29 | 30 | 31 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 1 | 2 |
| 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |

a) En considérant que la durée d'utilisation hebdomadaire de la machine est égale à la moyenne de la question 1.6, calculer le nombre de semaines correspondant aux 180 h de fonctionnement.

.....

b) Justifier que la date du prochain nettoyage est bien le 24 juin 2017.

.....

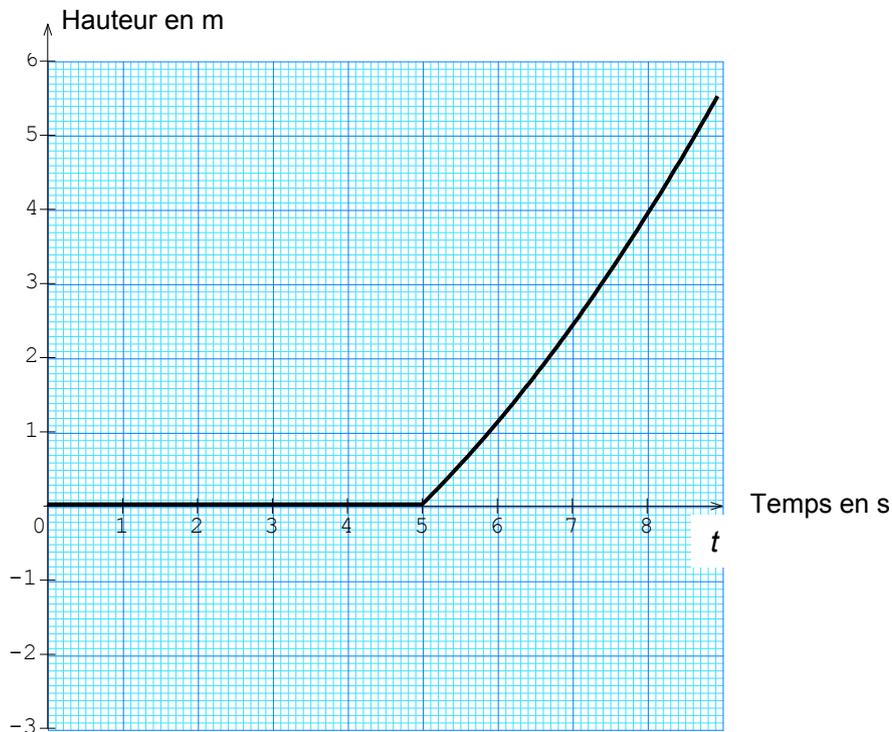
NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

Exercice 2 : Peut-on gagner en productivité ?

(3 points)

Après le séchage, le linge est amené à l'ensachage grâce à un monte-charge. Le remplissage du monte-charge est prévu en moins de 5 secondes.

Le graphique ci-dessous représente l'ascension, en mètre, du monte-charge en fonction du temps.



2.1 Par lecture graphique, préciser la hauteur parcourue par le monte-charge pendant les 5 premières secondes.

.....

2.2 Lorsque $5 \leq t \leq 9$, on modélise le déplacement du monte-charge à l'aide de la fonction :

$$f(t) = 0,1t^2 - 2,5$$

Calculer $f(6)$ et $f(8)$:

.....

Compléter le tableau de valeurs suivant :

| | | | | | |
|--------|---|-------|-----|-------|-----|
| t | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| $f(t)$ | 0 | | 2,4 | | 5,6 |

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

2.3 L'ensachage a lieu au deuxième étage du bâtiment (soit une hauteur de 5 m). D'après le graphique, indiquer le temps correspondant à cette hauteur. Laisser les traits de lecture apparents.

.....

2.4 On souhaite que la durée de transport du linge n'excède pas 8 secondes. Sachant que le temps de remplissage ne peut pas être inférieur à 5 s, quel paramètre doit être modifié ?

.....

.....

Exercice 3 : (3,5 points)

La santé des personnels qui assurent le repassage est prise très au sérieux par l'entreprise qui se doit de :

- vérifier que les tables de repassage ne soient pas trop hautes afin d'éviter une fatigue trop importante des bras ;
- vérifier que les tables ne soient pas trop basses afin d'éviter les problèmes de fatigue du dos ;
- vérifier que l'écart nécessaire entre les deux pieds est compris entre 75 et 80 cm pour une meilleure stabilité de la table à repasser.

Les critères sont donnés dans le tableau ci-dessous.

| Taille de la personne en m | Hauteur de la table en cm |
|----------------------------|---------------------------|
| [1,50 ; 1,60[| 85 |
| [1,60 ; 1,70[| 92 |
| [1,70 ; 1,80[| 98 |
| [1,80 ; 1,90] | 1,04 |

3.1 Madame Lacroix mesure 1,62 m. Donner la hauteur de la table correspondante.

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

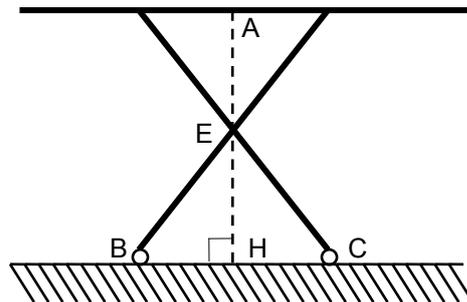
3.2 La table à repasser est schématisée ci-après en vue de face.

On donne : $BE = 60$ cm ; E milieu de $[AH]$; H milieu de $[BC]$; $AH = 92$ cm

Photo de face



Schéma en vue de face



3.2.1 Calculer la hauteur EH .

.....

3.2.2 Dans le triangle EHB rectangle en H , montrer que $BH^2 = BE^2 - EH^2$.

.....

3.2.3 Vérifier que la longueur de BH , arrondie au dixième, est 38,5cm. On prendra $EH = 46$ cm.

.....

3.2.4 Dédurre par un calcul l'écart nécessaire entre les deux points B et C .

.....

3.3 Quel est l'écart nécessaire entre les deux pieds de la table pour que la santé de Madame Lacroix soit préservée ? Conclure si la 3^{ème} condition est vérifiée.

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

SCIENCES PHYSIQUES (10 points)

Exercice 4 : Le pH des rejets de lavage est-il conforme à la réglementation ? (4 points)

4.1 La lessive utilisée dans le tunnel de lavage contient du métasilicate de sodium de formule Na_2SiO_3 .

Indiquer le nom de chaque élément constituant cette molécule en utilisant le tableau ci-dessous.

.....
.....

Extrait de la classification périodique des éléments

| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII |
|--|---|---|--|--|---|--|---|
| $\begin{matrix} 1 \\ 1 \\ \text{H} \\ \text{hydrogène} \end{matrix}$ | | | | | | | $\begin{matrix} 4 \\ 2 \\ \text{He} \\ \text{hélium} \end{matrix}$ |
| $\begin{matrix} 7 \\ 3 \\ \text{Li} \\ \text{lithium} \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 9 \\ 4 \\ \text{Be} \\ \text{béryllium} \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 11 \\ 5 \\ \text{B} \\ \text{bore} \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 12 \\ 6 \\ \text{C} \\ \text{carbone} \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 14 \\ 7 \\ \text{N} \\ \text{azote} \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 16 \\ 8 \\ \text{O} \\ \text{oxygène} \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 19 \\ 9 \\ \text{F} \\ \text{fluor} \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 20 \\ 10 \\ \text{Ne} \\ \text{néon} \end{matrix}$ |
| $\begin{matrix} 23 \\ 11 \\ \text{Na} \\ \text{sodium} \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 24 \\ 12 \\ \text{Mg} \\ \text{magnésium} \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 27 \\ 13 \\ \text{Al} \\ \text{aluminium} \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 28 \\ 14 \\ \text{Si} \\ \text{silicium} \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 31 \\ 15 \\ \text{P} \\ \text{phosphore} \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 32 \\ 16 \\ \text{S} \\ \text{soufre} \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 35 \\ 17 \\ \text{Cl} \\ \text{chlore} \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 40 \\ 18 \\ \text{Ar} \\ \text{argon} \end{matrix}$ |

4.2 Au début du programme de lavage, de l'hydroxyde de sodium NaOH est ajouté à l'eau de lavage pour préparer le linge.

On souhaite déterminer l'acidité ou la basicité de l'eau de lavage ainsi formée.

Indiquer, en cochant, le protocole permettant d'obtenir la mesure **la plus précise** de la valeur du pH.

Protocole A

Prélever de l'eau de lavage et l'introduire dans un bécher.

Plonger la sonde pH dans l'eau de lavage.

Lire la valeur mesurée.

Protocole B

Tremper une tige de verre dans l'eau de lavage.

Poser une goutte de cette eau sur un morceau de papier pH.

Identifier la couleur et donner une valeur de pH.

Protocole C

Prélever de l'eau de lavage et l'introduire dans un bécher.

Verser une goutte d'indicateur coloré dans ce bécher.

Identifier la couleur obtenue et en déduire le caractère acide de l'eau de lavage.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

4.3 Un échantillon de rejet de lavage est prélevé. Un test visuel au bleu de bromothymol (BBT) est réalisé. La solution vire à la couleur bleue.

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|----------|---|---|--------|---|-------|------|---|------|---|--------------|----|----|----|----|
| pH | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Hélianthine | rouge | | | orangé | | jaune | | | | | | | | | |
| B.B.T | jaune | | | | | | vert | | bleu | | | | | | |
| Phénolphthaléine | incolore | | | | | | | | rose | | rouge violet | | | | |

4.3.1 À l'aide du tableau ci-dessus, indiquer, en cochant la bonne réponse, si le pH de l'hydroxyde de sodium est :

- inférieur à 7
 égal à 7
 supérieur à 7

4.3.2 Quelle est la nature de la solution étudiée ?

.....

4.4 Une eau de lavage est considérée conforme si son **pH est inférieur ou égal à 8**.

4.4.1 Le test au BBT permet-il toujours de juger de la conformité des eaux de lavage ? Justifier la réponse.

.....

4.4.2 Proposer un autre indicateur permettant de juger la conformité des eaux de lavage. Justifier la réponse.

.....

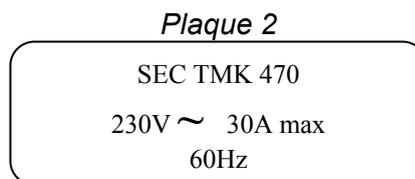
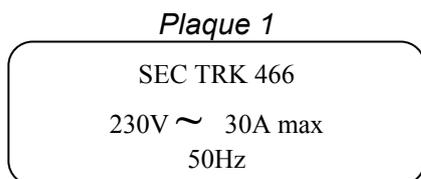
4.4.3 Un nouvel échantillon d'eau de lavage est testé. Après ajout de quelques gouttes de phénolphthaléine, la solution reste incolore. Justifier que ces eaux de lavage sont conformes.

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

Exercice 5 : Quel fusible faut-il choisir ? (3 points)

Un des séchoirs de la blanchisserie utilise la chaleur fournie par quatre dipôles résistifs identiques. On dispose de deux séchoirs dont les plaques signalétiques sont données ci-dessous.



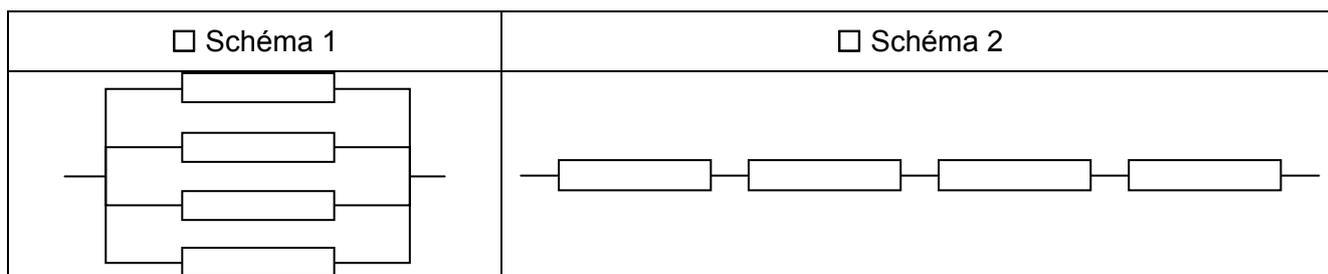
5.1 Pour chacune des deux plaques signalétiques, indiquer la fréquence d'utilisation ainsi que la valeur maximale de l'intensité efficace, notée I_{max} .

.....

5.2 Indiquer le séchoir compatible avec le réseau français. Justifier la réponse.

.....

5.3 Les quatre dipôles résistifs étant montés en dérivation, cocher le schéma électrique correspondant.



5.4 L'intensité efficace I circulant dans chaque dipôle résistif est de 7,5A. Sachant qu'en série l'intensité efficace est la même dans chaque dipôle et qu'en dérivation les intensités efficaces s'ajoutent, calculer la valeur de l'intensité efficace totale du courant électrique alimentant le circuit.

.....

5.5 La ligne alimentant les dipôles résistifs est protégée par un disjoncteur différentiel. En vous aidant des plaques signalétiques, indiquer le calibre du disjoncteur différentiel le mieux adapté parmi les suivants : 10A ; 16A ; 25A ; 32A. Justifier la réponse.

.....

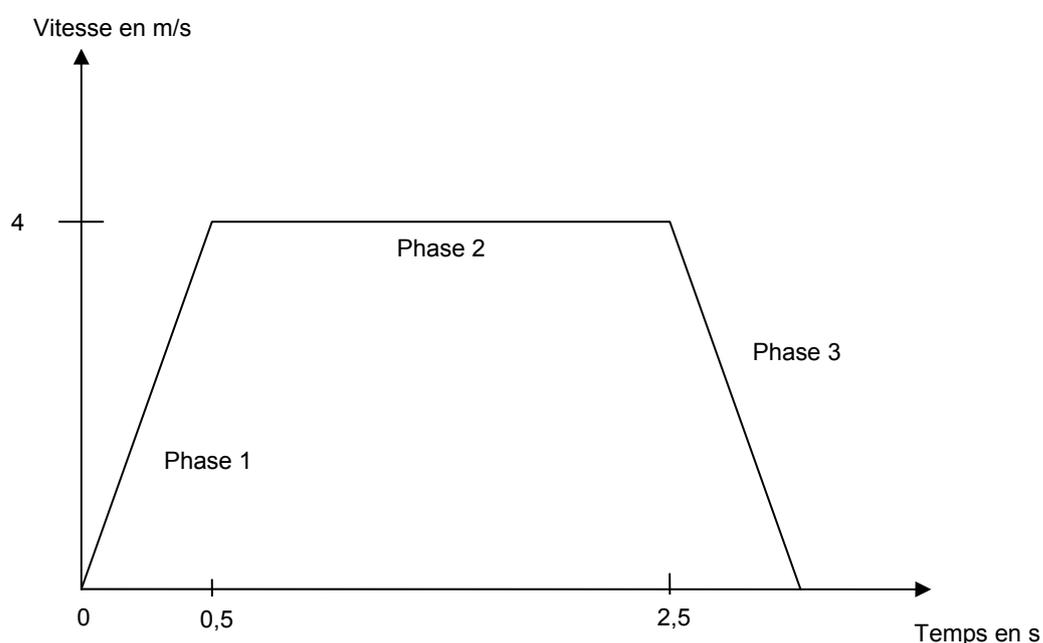
NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

Exercice 6 : La sécurité est-elle respectée ?

(3 points)

Après avoir réalisé les ajustements nécessaires, le monte charge met 2,75 secondes pour atteindre l'étage de l'ensachage. Sa trajectoire est rectiligne.

Le diagramme ci-dessous représente les variations de la vitesse en fonction du temps au cours d'une montée.



6.1. Le mouvement du monte charge se décompose en trois phases.

Indiquer la phase pour laquelle le mouvement est uniformément ralenti. Justifier votre réponse.

.....
.....

6.2. Étude de la phase 2.

6.2.1. Calculer en secondes la durée de cette phase.

.....

6.2.2. Relever en m/s la valeur de la vitesse v .

.....

6.3. La vitesse maximale du monte charge autorisée est fixée à 5m/s. Justifier que l'utilisation de ce monte-charge respecte bien les conditions de sécurité.

.....
.....

| | | | |
|--|----------------|-----------------|----------------|
| BEP | | | |
| SESSION 2017 | | SUJET | |
| EG2 : Mathématiques – Sciences Physiques | Durée : 2 h 00 | Coefficient : 4 | Page 10 sur 10 |