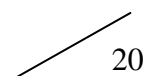


DANS CE CADRE	Académie :	Session :	Modèle E.N.
	Examen :	Série :	
	Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :	
	Epreuve/sous épreuve :		
	NOM		
	(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)		
Prénoms :	n° du candidat		
Né(e) le :			
(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)			

Note : 
--

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**  
**MÉTIERES DE L'ÉLECTRICITÉ ET DE SES ENVIRONNEMENTS CONNECTÉS**  
**ÉTUDES DU BÂTIMENT**  
**FACTEUR D'ORGUES**  
**FROID ET CONDITIONNEMENT DE L'AIR**  
**GESTION DES POLLUTIONS ET PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT**  
**HYGIÈNE 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**  
**MÉTIERES 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  
**MÉTIERES DE LA MODE** : vêtement  
**MÉTIERES DU CUIR** : options chaussures/marochinerie/sellerie générale  
**MÉTIERES DU PRESSING ET DE LA BLANCHISSERIE**  
**MÉTIERES ET ARTS DE LA PIERRE**  
**MODELEUR MAQUETTISTE**  
**OPÉRATEUR EN APPAREILLAGE ORTHOPÉDIQUE**  
**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 NUMÉRIQUES**  
**TOPOGRAPHIE**  
**TRAVAUX PUBLICS**

*Ce sujet comporte 13 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.*

*L'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode examen, est autorisé.*

<b>BEP</b>			
SESSION 2018	SUJET	1809-BEP MSPC 2	
EG2 : Mathématiques – Sciences Physiques	Durée : 2 h 00	Coefficient : 4	Page 1 sur 13

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

Les Centres de Rééducation et de Réadaptation Fonctionnelle (CRRF) gèrent le traitement, la rééducation, la réadaptation des affections neurologiques, orthopédiques, traumatologiques et rhumatologiques. Outre les soins dits classiques (kinésithérapie, ergothérapie, ...), certains effectuent aussi un travail rééducatif en milieu aquatique qui nécessite des infrastructures adaptées.



Source : <http://www.fondation-hopale.org/Programmes/Orthopedie-Articulaire-Rhumatologie/Lombalgie-Discopathie-reeducation>

## MATHÉMATIQUES (10 points)

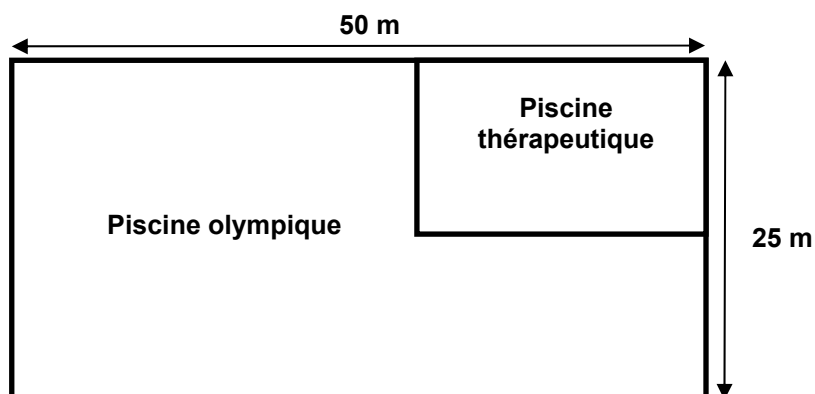
### Exercice 1 : Histoire de piscine

(2,5 points)

**Problématique** : La pompe du système de filtrage d'une piscine peut filtrer 500 000 L par jour. Quelle est la hauteur d'eau à ne pas dépasser pour que l'intégralité de l'eau puisse être pompée en une journée ?

Afin de permettre une rééducation dans les meilleures conditions, le centre a fait construire une piscine thérapeutique de belles dimensions quoique 5 fois plus petite qu'une piscine olympique, ce qui donne :

- Une longueur 2,5 fois plus petite que celle d'une piscine olympique,
- Une largeur 2 fois plus petite que celle d'une piscine olympique.



<b>BEP</b>			
SESSION 2018	SUJET	1809-BEP MSPC 2	
EG2 : Mathématiques – Sciences Physiques	Durée : 2 h 00	Coefficient : 4	Page 2 sur 13

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

1.1 Entourer les dimensions de la piscine thérapeutique :

25 m x 20 m          125 m x 50 m          20 m x 12,5 m

1.2 On appelle  $h$  la hauteur d'eau. Déterminer la relation liant le volume  $V$  de la piscine à la hauteur d'eau.

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

1.3 Résoudre l'équation :  $250 \times x = 500$ .

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

1.4 Répondre par une phrase à la problématique et vérifier si le volume de la piscine ne dépasse pas les 500 000 litres d'eau.

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

Données :  $1\text{m}^3 = 1000$  litres

$V_{\text{parallélépipède}} = \text{longueur} \times \text{largeur} \times \text{hauteur}$   
 $\text{rectanglé}$

<b>BEP</b>			
SESSION 2018	SUJET	1809-BEP MSPC 2	
EG2 : Mathématiques – Sciences Physiques	Durée : 2 h 00	Coefficient : 4	Page 3 sur 13

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

**Exercice 2 : Horaires de piscine**

**(3,75 points)**

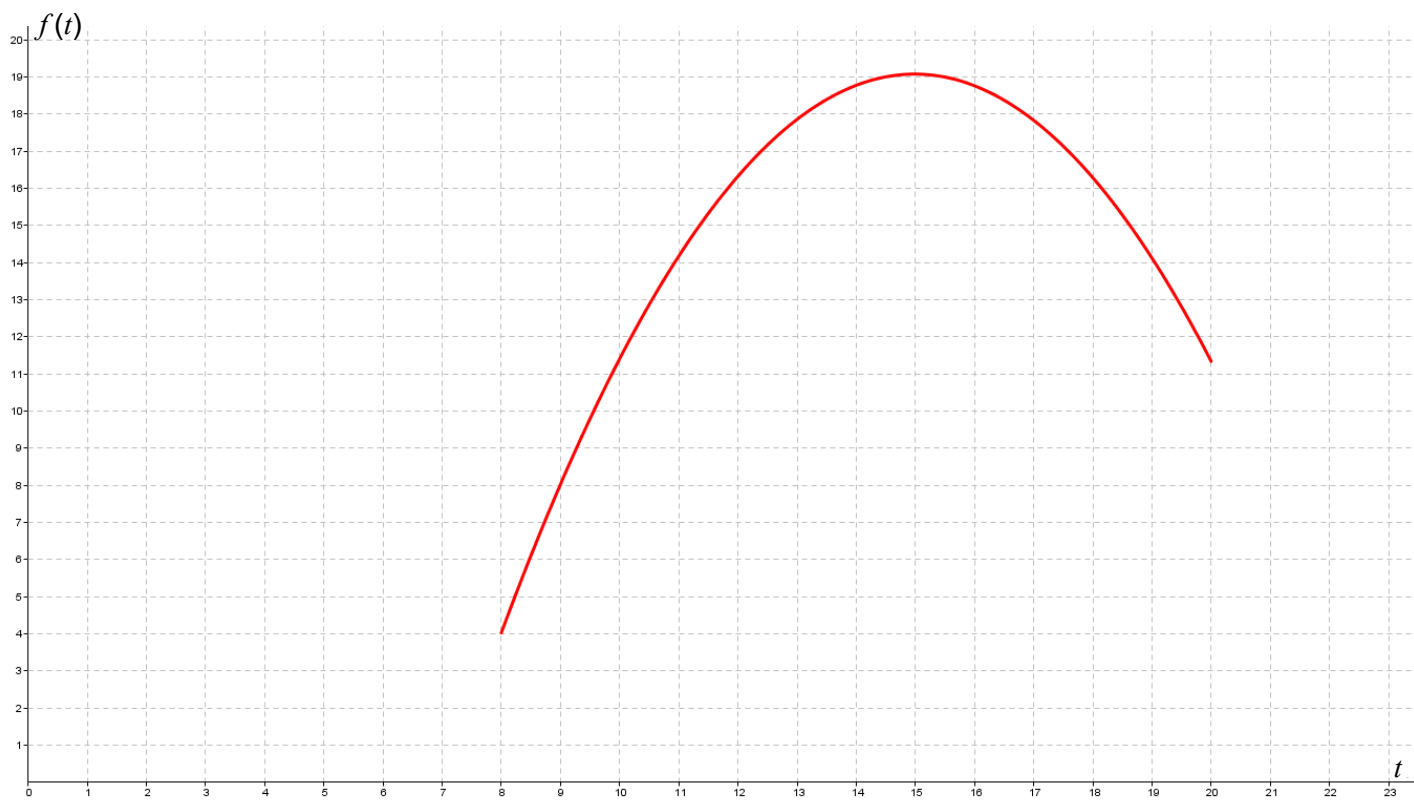
Les patients du nouveau centre ont accès à la piscine de 9h à 19h, et sont encadrés par 4 soignants ; cependant, si le nombre de patients dépasse 19, alors il faut faire appel à 2 soignants supplémentaires.

**Problématique : Sera-t-il nécessaire de faire appel à des soignants supplémentaires ?**

Le nombre de patients présents à la piscine en fonction de l'heure noté  $t$  est modélisé par la fonction  $f$  définie sur l'intervalle  $[9 ; 19]$  par :

$$f(t) = -0,308t^2 + 9,233t - 50,12$$

2.1 La fonction  $f$  est représentée dans le repère ci-dessous.



2.1-1 À l'aide de la représentation graphique, compléter le tableau de valeurs de la fonction  $f$  suivant :

$t$	9	12	15	17	19
$f(t)$		16,4		17,8	

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

2.1-2 À l'aide de l'expression algébrique de la fonction, calculer  $f(15)$ . Arrondir le résultat à l'unité.

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

2.1-3 Compléter le tableau de variations suivant à l'aide des résultats des questions précédentes :

$t$	....	....	....
Variations de $f$			

2.2 Indiquer l'heure à laquelle la fréquentation est maximale.

.....

2.3 Donner le nombre de personnes présentes à l'heure où la fréquentation est maximale.

.....  
.....

2.4 Répondre à la problématique : « Sera-t-il nécessaire de faire appel à des soignants supplémentaires ? ». Justifier la réponse.

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

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

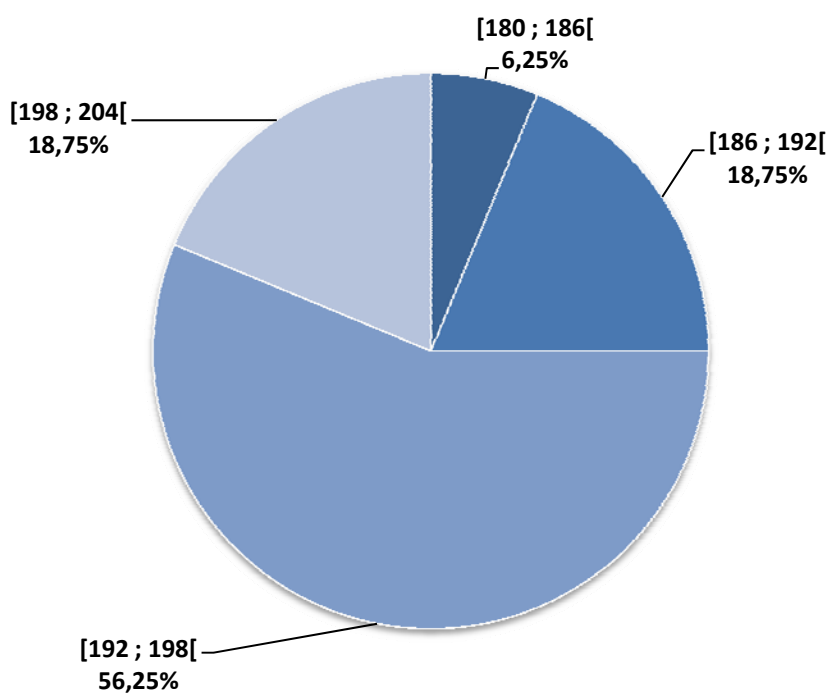
**Exercice 3 : Progrès en piscine**

**(3,75 points)**

**Problématique :** Le centre souhaite mesurer l'efficacité de la rééducation aquatique sur ces patients entre le début et la fin de leur rééducation.

Les kinésithérapeutes et les ergothérapeutes relèvent les performances au 100 m (soit 5 longueurs de piscine), en début de rééducation, puis un mois après.

Diagramme circulaire représentant les temps en secondes sur 100 m en début de rééducation.

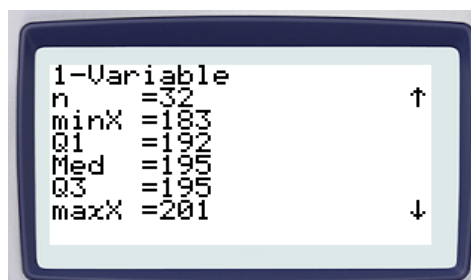
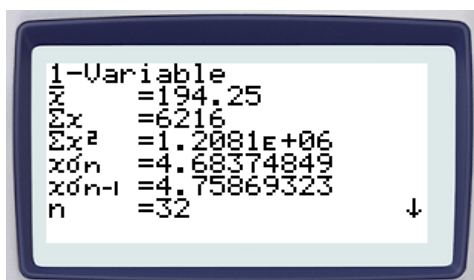


NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

3.1 À l'aide du diagramme circulaire précédent, compléter le tableau de données suivant concernant le temps mis au 100m par les patients en début de rééducation.

Temps (s)	Effectifs	Fréquences (%)
[180 ; 186[	2	6,25
[186 ; 192[		
[192 ; 198[		
[198 ; 204[	6	18,75
Total	<b>32</b>	<b>100</b>

On a programmé la calculatrice pour étudier cette série statistique et on a obtenu les résultats suivants :



3.2 À partir des captures d'écran ci-dessus, déterminer le temps moyen mis par les patients pour effectuer un 100 m au commencement de leur rééducation.

.....

.....

3.3 Quel est le pourcentage des patients qui ont nagé les 100 m en un temps inférieur ou égal à 192 s ?

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

3.4 En fin de rééducation, un nouveau bilan est effectué, voici les nouvelles données.

<b>Moyenne</b>	189	<b>1<sup>er</sup> Quartile</b>	188
<b>Médiane</b>	188	<b>3<sup>e</sup> Quartile</b>	192

Comparer les performances des patients en début et en fin de rééducation.  
La rééducation a-t-elle été efficace? Justifier la réponse.

.....

.....

.....



NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

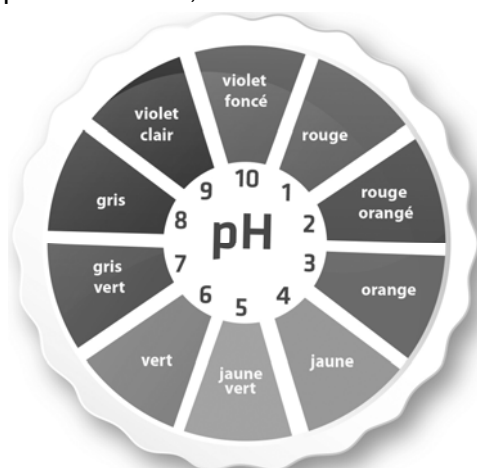
## SCIENCES PHYSIQUES (10 points)

**Exercice 4 :**      **Contrôle du pH de l'eau du bassin de la piscine**      **(2,75 points)**

**Problématique :**    **La valeur du pH de l'eau du bassin doit impérativement être comprise entre 6,9 et 7,2. L'agent de maintenance doit vérifier 3 fois par jour si cette norme est respectée.**

**Le bassin respecte-t-il cette norme ?**

On mesure le pH à l'aide d'un papier pH ci-dessous, la couleur obtenue est verte.



4.1 Donner la valeur du pH mesuré.

.....

4.2 Proposer un instrument permettant une mesure de pH plus précise.

.....

4.3 Le pH mesuré à l'aide d'un instrument de mesure plus précis est de 6,5. Entourer l'affirmation vraie :

**L'eau du bassin a un caractère neutre**

**L'eau du bassin a un caractère basique**

**L'eau du bassin a un caractère acide**

4.4 Répondre à la problématique : « Le bassin respecte-t-il la norme ? »

.....

.....

<b>BEP</b>			
SESSION 2018	SUJET	1809-BEP MSPC 2	
EG2 : Mathématiques – Sciences Physiques	Durée : 2 h 00	Coefficient : 4	Page 9 sur 13

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

**Exercice 5 : Eclairage du bassin**

**(3,5 points)**

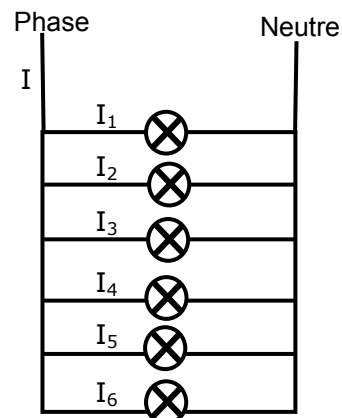
Les bassins de rééducation doivent être éclairés en soirée à l'aide de 6 projecteurs identiques fonctionnant comme des dipôles résistifs. Le centre a donc procédé à l'installation du système d'éclairage du bassin.

**Problématique :** Pour protéger cette nouvelle installation électrique, le technicien utilise un disjoncteur. Quel sera le calibre le plus approprié ?

Plaque signalétique d'un projecteur :



Le schéma du montage électrique est donné ci-contre :



5.1 Que risque-t-on si on branche trop de projecteurs sur une même installation électrique ?

.....  
.....

5.2 Indiquer le rôle d'un disjoncteur dans une installation électrique.

.....  
.....

5.3 Calculer la puissance totale nécessaire pour alimenter une installation comportant 6 projecteurs.

.....

5.4 L'intensité totale du courant électrique parcourant le circuit pour alimenter les 6 projecteurs est  $I = 9 \text{ A}$ . Cocher parmi les trois disjoncteurs proposés, celui le plus adapté à l'installation électrique. Justifier le choix.

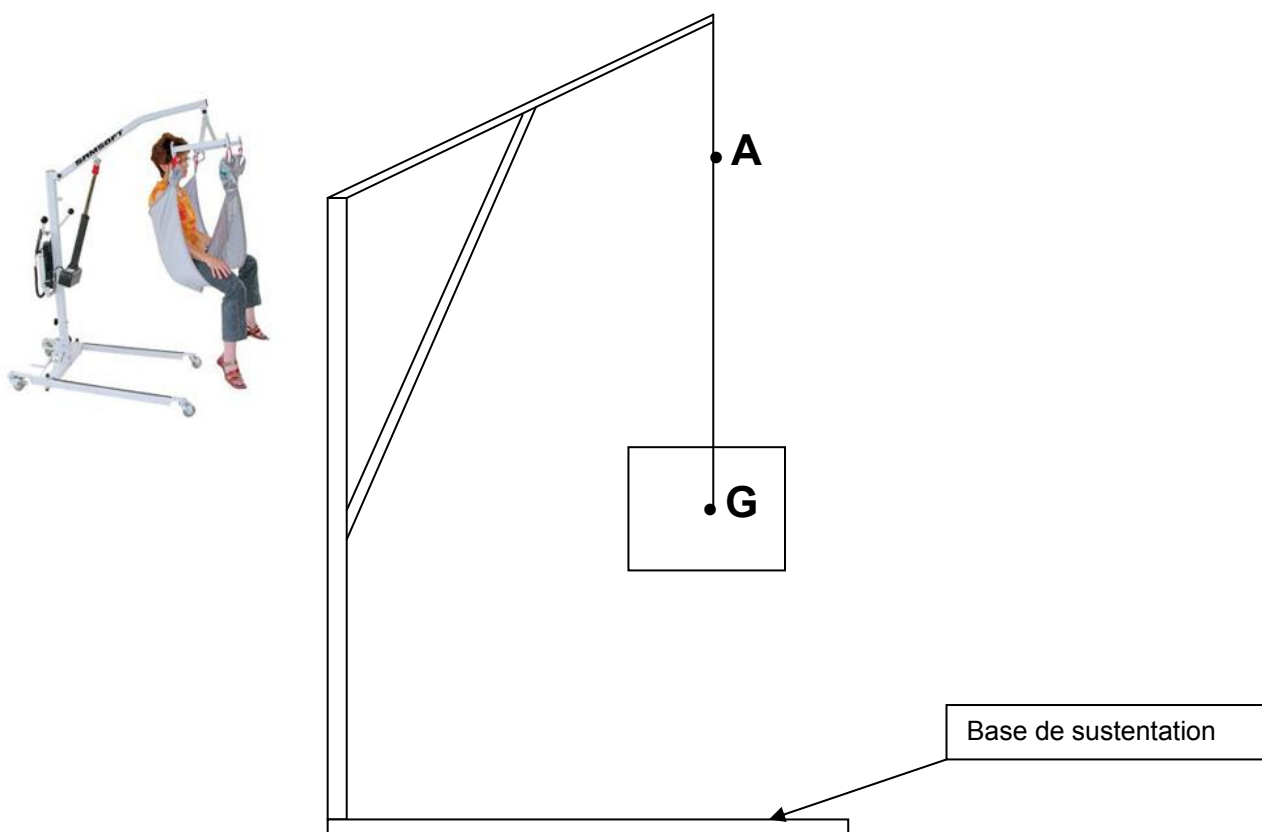
- 10 A                       20 A                       16 A

.....  
.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

**Exercice 6 :**      **Choix d'élévateur pour personnes à mobilité réduite**      **(3,75 points)**

Pour plonger dans le bassin certains patients qui sont en situation de handicap, on utilise un élévateur. L'élévateur utilisé est schématisé ci-dessous.



L'intendant du centre de rééducation doit commander de nouveaux élévateurs. Il a opté pour un modèle dont l'attache (point A) du hamac peut résister à 1 000 Newtons.

<b>BEP</b>			
SESSION 2018	SUJET	1809-BEP MSPC 2	
EG2 : Mathématiques – Sciences Physiques	Durée : 2 h 00	Coefficient : 4	Page 11 sur 13

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

**Problématique :** Une personne de 80 kg peut-elle utiliser l'élèvevateur en toute sécurité ?

**Données :**  $P = m \times g$  avec  $P$  en Newtons,  $m$  en kg et  $g = 10 \text{ N/kg}$

6.1 En observant la figure page précédente, expliquer pourquoi le dispositif de levage ne risque pas de basculer.

.....

.....

6.2 On souhaite lever un patient de 80 kg dans un hamac de 10 kg. Calculer la valeur  $P$  du poids du système {patient + hamac}.

.....

.....

.....

6.3 Compléter le tableau ci-dessous.

Force	Point d'application	Sens	Direction	Valeur
$\vec{P}_{\text{patient+hamac}}$	G			
$\vec{F}_A$				

6.4 Représenter, à l'échelle 1 cm pour 450N, les forces  $\vec{P}_{\text{patient+hamac}}$  et  $\vec{F}_A$  sur le schéma de la page précédente sachant que, dans cette situation, le système {patient + hamac} est en équilibre.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

6.5 En déduire la valeur de la force  $\vec{F}_A$ .

.....

.....

.....

6.6 Répondre à la problématique en indiquant si l'élévateur commandé sera adapté pour des personnes ne dépassant pas 80 kg. Justifier la réponse.

.....

.....