

DANS CE CADRE	Académie :	Session :
	Examen :	Série :
	Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
	Épreuve/sous épreuve :	
	NOM	
	(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)	
NE RIEN ÉCRIRE	Prénoms :	n° de candidat
	Né(e) le :	
	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)	
	Note :	Appréciation
	20	

Il est interdit aux candidates et candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

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
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 : 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 DE L'ÉLECTRICITÉ ET DE SES ENVIRONNEMENTS CONNECTÉS
MÉTIERS DU CUIR : options chaussures/marochinerie/sellerie garnissage
MÉTIERS DU GAZ
MÉTIERS DU PRESSING ET DE LA BLANCHISSERIE
MÉTIERS 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 11 pages dont une page de garde. Le candidat ou la candidate 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.

BEP			
SESSION 2019	SUJET	1909 – BEP MSPC	
EG2 : Mathématiques – Sciences Physiques	Durée : 2 h 00	Coefficient : 4	Page 1 sur 11

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

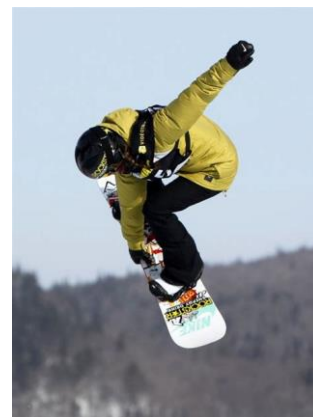
MATHÉMATIQUES (10 points)

EXERCICE 1 : Choix du forfait

(4 points)

Adrien, 16 ans, a l'habitude de passer ses vacances d'hiver (10 jours) chez ses grands-parents dans les Pyrénées. Cette année, il profitera de ses vacances pour participer à une compétition de snowboard (Big Air) organisée sur la station.

Avant de partir, Adrien prépare son voyage. Il regarde les prix des forfaits journaliers. La station propose la carte « Skitranquille » qui coûte 30 € et qui permet d'avoir des remises sur le prix des forfaits.



Source : *usatoday.com*, consulté le 17 janvier 2019

Problématique : À partir de combien de jours de ski le forfait avec carte sera plus avantageux que le forfait sans carte ?

Le tableau ci-dessous est affiché en caisse :

Tarifs	Prix sans la carte « Skitranquille » Forfait S	Prix avec la carte « Skitranquille » Forfait A
Adulte	40 € la journée	34 € la journée
Étudiant	30 € la journée	28 € la journée
Réduit (5-17ans)	25 € la journée	20 € la journée
Famille (4 personnes ou plus)	120 € la journée	100 € la journée

1.1. À l'aide du tableau, **indiquer** la catégorie à laquelle Adrien appartient.

.....

1.2. **Compléter** le tableau suivant correspondant à l'étude du forfait S.

x Nombre de jours de ski	1	2	3	4	5	6	7	8
y Prix à payer avec le forfait S	25	...	...	...	125	...	...	...

BEP			
SESSION 2019	SUJET		1909 – BEP MSPC
EG2 : Mathématiques – Sciences Physiques	Durée : 2 h 00	Coefficient : 4	Page 2 sur 11

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

1.3. Associer au forfait A la relation permettant de calculer son montant en euros.

• $y = 100x$

• $y = 20x + 30$

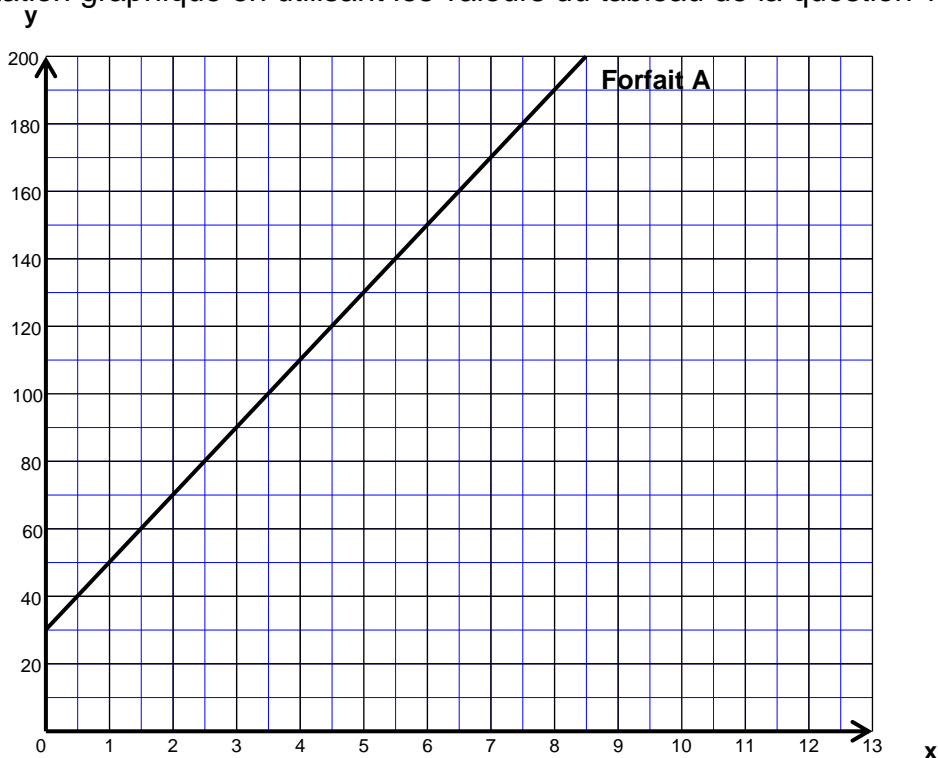
• $y = 34x + 30$

• $y = 25x$

Forfait A avec carte •

On modélise la situation étudiée à l'aide de la fonction f , définie sur l'intervalle $[0 ; 10]$ par la relation $f(x) = 20x + 30$. Où x correspond au nombre de jours et y le prix à payer.

1.4. Dans le repère ci-dessous, on a représenté la droite associée au forfait A. Compléter la représentation graphique en utilisant les valeurs du tableau de la question 1.2.



1.5. Tracer la droite passant par ces points.

1.6. Déterminer graphiquement les coordonnées du point d'intersection des deux droites. Laisser les traits de construction apparents.

.....
.....

BEP			
SESSION 2019	SUJET	1909 – BEP MSPC	
EG2 : Mathématiques – Sciences Physiques	Durée : 2 h 00	Coefficient : 4	Page 3 sur 11

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

1.7. **Donner** la signification de ce point d'intersection.

.....
.....

1.8. **Répondre** à la problématique en vous aidant de la réponse apportée à la question 1.6. : « À partir de combien de jours de ski le forfait avec carte sera plus avantageux que le forfait sans carte ? ».

.....
.....

EXERCICE 2 : Statistiques sur la compétition de l'an passé

(3 points)

Adrien souhaite participer à une compétition de « RUN » (descente). Il envisage de s'inscrire dans la série où les compétiteurs sont les plus performants. Il consulte les notes obtenues l'an passé par les compétiteurs (chaque « RUN » est notée sur 100 points).

Classement	RUN 1	RUN 2
1 ^{er}	93	91
2 ^e	85	90
3 ^e	83	89
4 ^e	79	86
5 ^e	76	76
6 ^e	71	73
7 ^e	59	69
8 ^e	55	66
9 ^e	37	53
10 ^e	20	51

Problématique : À quel RUN devrait s'inscrire Adrien pour concourir avec les plus performants ?

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

Une étude statistique concernant le RUN 1 a été réalisée à la calculatrice, voici 4 copies d'écran :

<pre> 1-Variable x̄ =69.8051075 Σx =51935 Σx² =3.9269E+06 x̄n =20.1337176 x̄n-1 =20.147262 n =744 minX =20 Q1 =59 Med =76 Q3 =83 maxX =93 Mod =93 </pre>	<pre> 1-Variable x̄ =65.8 Σx =658 Σx² =48096 x̄n =21.9079894 x̄n-1 =23.0930484 n =10 minX =20 Q1 =55 Med =73.5 Q3 =83 maxX =93 Mod =20 </pre>
Écran A	Écran B

<pre> 1-Variable x̄ =74.4 Σx =744 Σx² =57330 x̄n =14.0584494 x̄n-1 =14.8189068 n =10 minX =51 Q1 =66 Med =74.5 Q3 =89 maxX =91 Mod =51 </pre>	<pre> 1-Variable x̄ =4.58966565 Σx =3020 Σx² =18308 x̄n =2.59974564 x̄n-1 =2.60172338 n =658 minX =1 Q1 =2 Med =4 Q3 =7 maxX =10 Mod =1 </pre>
Écran C	Écran D

2.1. Parmi les 4 écrans proposés, **indiquer** l'écran correspondant à l'étude statistique du RUN 1.

.....

2.2. **Compléter** le tableau ci-dessous.

	Run 1	Run 2
Moyenne	...	74,4
Q₁	...	66
Médiane	...	74,5
Q₃	...	89

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

2.3. Pour le RUN 2, **cocher** les 2 phrases donnant une interprétation correcte des indicateurs.

- 25 % des compétiteurs ont un score inférieur ou égal à 74,4
- 25 % des compétiteurs ont un score inférieur ou égal à 66
- 50 % des compétiteurs ont un score supérieur ou égal à 74,5
- 50 % des compétiteurs ont un score supérieur ou égal à 89

2.4. À partir des indicateurs précédents, **répondre** à la problématique de départ :
« À quel RUN Adrien devrait-il s'inscrire pour concourir avec les plus performants ? ».
Justifier la réponse.

.....

.....

.....

.....

BEP			
SESSION 2019	SUJET	1909 – BEP MSPC	
EG2 : Mathématiques – Sciences Physiques	Durée : 2 h 00	Coefficient : 4	Page 6 sur 11

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

EXERCICE 3 : Préparation du saut

(3 points)

Le jour de la compétition de snowboard (Big Air), les concurrents doivent s'élancer du haut d'un tremplin pour sauter et faire des figures. Pour réussir son saut, Adrien veut atteindre au minimum une hauteur de 5,50 m.



La trajectoire du snowboarder est modélisée par la représentation graphique de la fonction f définie sur l'intervalle $[0 ; 23]$ par :

Source : olympics.nbcsports.com, consulté le 17 janvier 2019

$$f(x) = -0,044x^2 + x \quad \text{où } x \text{ représente la distance parcourue horizontalement.}$$

Problématique : Adrien réussira-t-il à dépasser une hauteur de 5,50 mètres ?

3.1. Compléter le tableau de valeurs de f suivant. **Arrondir** les résultats au dixième.

x	0	2	4	6	8	10	12	14	16
$f(x)$	0	1,8	3,3	4,4	...	...	...	5,4	4,7

3.2. Donner, à l'aide d'une phrase, la signification de la valeur de $f(8)$.

.....
.....

3.3. En utilisant les valeurs du tableau, **répondre** à la problématique : « Adrien réussira-t-il à dépasser la hauteur de 5,50 m ? ». **Justifier** la réponse.

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

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

SCIENCES PHYSIQUES (10 points)

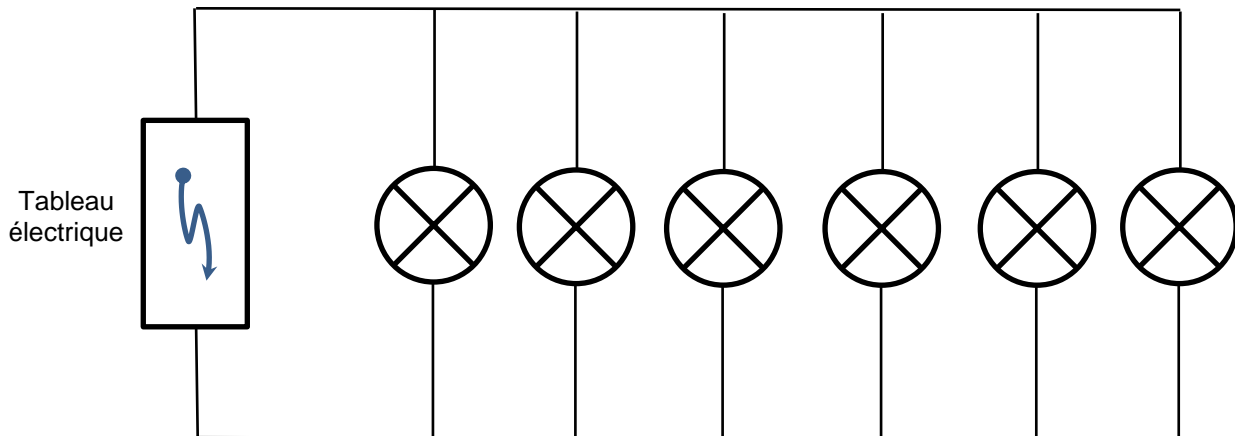
EXERCICE 4 : Mise en place électrique d'une « nocturne »

(3,5 points)

La station organise une « nocturne » qui nécessite l'installation de 6 projecteurs autour du « snowpark » (domaine skiable réservé aux snowboarder), branchés sur le tableau électrique d'un télési. Lors de la mise sous tension des projecteurs, le disjoncteur se déclenche, provoquant l'arrêt de l'éclairage.

Problématique : Pourquoi le disjoncteur s'est-il déclenché ?

Les 6 projecteurs sont connectés sur le tableau électrique suivant le schéma ci-dessous :



Les plaques signalétiques des projecteurs indiquent : $\sim 220\text{ V}$, 50 Hz , $1\,500\text{ W}$.

4.1. Rappeler le rôle d'un disjoncteur dans un circuit électrique.

.....
.....

4.2. Pour chacune des indications de la plaque signalétique, **donner** les noms de la grandeur et de l'unité correspondante :

	220 V	50 Hz	1500 W
Grandeur			
Unité	Volt		

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

L'intensité du courant électrique traversant le tableau électrique est égale à la somme des intensités traversant chaque projecteur. Chaque projecteur est traversé par une intensité de 6,8 A.

4.3. **Calculer**, en Ampères, l'intensité I_{totale} du courant électrique fourni par le générateur.

.....
.....

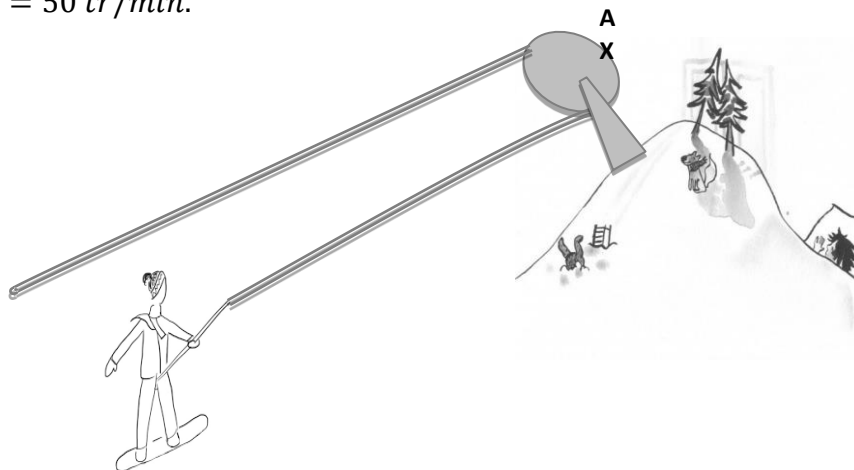
4.4. Le circuit est protégé par un disjoncteur de 36 A, **proposer** une réponse à la problématique : « Pourquoi le disjoncteur s'est-il déclenché ? ».

.....
.....

EXERCICE 5 : Ascension d'un télésiégi

(3 points)

Le télésiégi est entraîné par une roue de rayon $R = 0,75 \text{ m}$ et qui tourne avec une fréquence de rotation constante $n = 50 \text{ tr/min}$.



Problématique : Quelle est la durée de la remontée avec le télésiégi ?

5.1. **Donner** la nature de la trajectoire du point **A** situé sur la roue.

.....

BEP			
SESSION 2019	SUJET	1909 – BEP MSPC	
EG2 : Mathématiques – Sciences Physiques	Durée : 2 h 00	Coefficient : 4	Page 9 sur 11

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

5.2. **Convertir** la fréquence de rotation n en tr/s . **Arrondir** le résultat au centième.

.....
.....

5.3. En utilisant la formule $v = 2\pi Rn$, **calculer**, en m/s , la vitesse v du skieur lors de l'ascension. **Arrondir** le résultat au centième.

.....
.....

La piste a une longueur d de 800 mètres. Et on admettra que $v = 3,9$ m/s .

5.4. En utilisant la relation liant la vitesse, la distance et le temps, $v = \frac{d}{t}$, **calculer**, en secondes, la durée t de la remontée. **Arrondir** le résultat à l'unité.

.....
.....

5.5. **Répondre** à la problématique : « Quelle est la durée de la remontée avec le téléski ? ».

.....
.....

EXERCICE 6

(3,5 points)

À la fin de son séjour, Adrien a remarqué que les fixations en fer de son snowboard étaient rouillées. Il pense que c'est lié à un défaut de conception.

Mais selon le service après-vente (SAV), il n'aurait pas essayé rigoureusement les fixations à la fin de chaque journée, comme préconisé. Ceci aurait provoqué la corrosion des fixations. Le SAV affirme alors qu'il s'agirait d'un défaut d'entretien.

Problématique : **Est-ce qu'un défaut d'entretien pourrait expliquer la corrosion observée ?**

6.1. **Donner** le nom du phénomène entraînant l'apparition de rouille sur les fixations en fer.

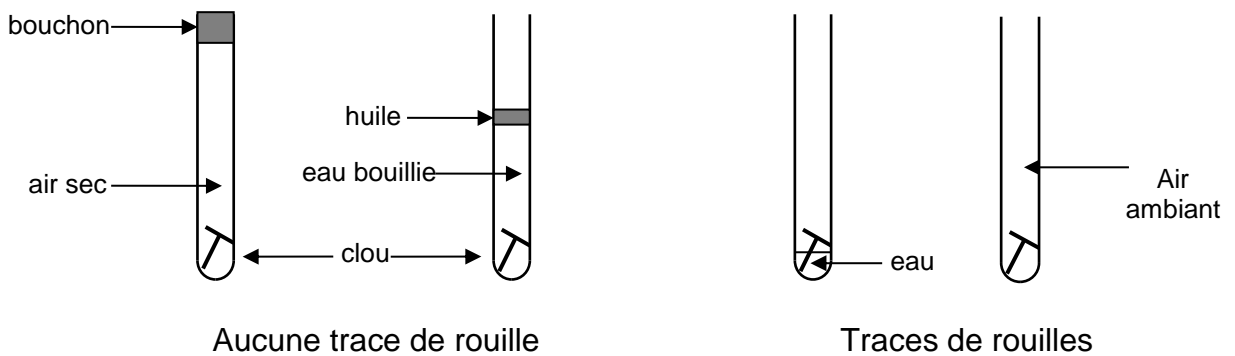
.....

BEP			
SESSION 2019	SUJET	1909 – BEP MSPC	
EG2 : Mathématiques – Sciences Physiques	Durée : 2 h 00	Coefficient : 4	Page 10 sur 11

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

Adrien n'étant pas convaincu de la réponse du SAV, il fait une recherche sur internet sur les causes du phénomène.

Il trouve les résultats d'une expérience sur des clous en fer.



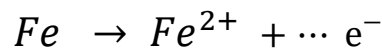
6.2. En analysant les résultats de l'expérience, **citer** les facteurs pouvant favoriser la formation de rouille.

.....

.....

La formation de rouille est une réaction chimique complexe de transformation du fer.

6.3. Équilibrer la demi-équation électronique suivante :



6.4. Choisir la réponse adaptée à cette réaction de transformation du fer en ions Fe^{2+} .

- Cette réaction est une réaction de réduction
- Cette réaction est une réaction d'oxydation

6.5. Répondre à la problématique : « Est-ce qu'un défaut d'entretien pourrait expliquer la corrosion observée ? ».

.....

.....

.....

BEP			
SESSION 2019	SUJET	1909 – BEP MSPC	
EG2 : Mathématiques – Sciences Physiques	Durée : 2 h 00	Coefficient : 4	Page 11 sur 11