

Production d'acier galvanisé à l'usine Arcelor de Montataire

L'acier est un alliage métallique constitué de fer et de carbone. Il est dur, résiste aux chocs et aux efforts mais il est lourd et résiste mal à la corrosion car il rouille. Pour remédier à ce dernier problème, on protège l'acier par un revêtement de zinc. Cette technique est appelée zingage. Cette protection peut être réalisée selon divers procédés:

- La galvanisation à chaud consiste à plonger l'acier dans un bain de zinc fondu. Cet acier est dit "galvanisé".
- Le zingage électrolytique est réalisé par électrolyse d'une solution de chlorure de zinc contenant donc des ions Zn^{2+} et des ions Cl^- . L'acier ainsi traité est dit électrozingué.

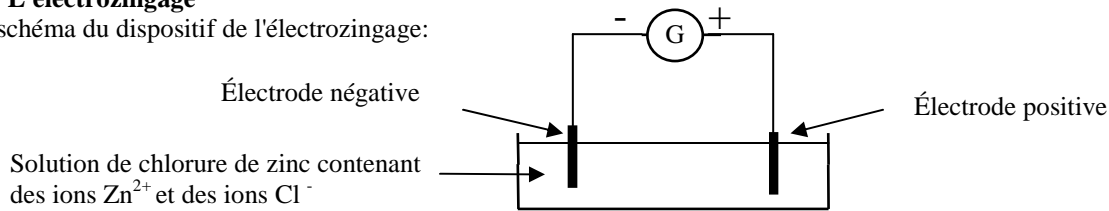
Ces aciers électrozingués ou galvanisés ont de nombreuses applications. Ils sont surtout utilisés dans l'automobile, mais également pour des objets très variés allant de la vis jusqu'au Caddy® de supermarché en passant par les tôles destinées à l'électroménager.

Partie 1 A propos du texte. D'après le texte, répondre aux questions suivantes:

1. Quels sont les deux principaux constituants entrant dans la composition de l'acier ? / 1
2. Citer un avantage et un inconvénient de l'acier. / 1
 - Avantage:
 - Inconvénient:
3. a. Que se passe-t-il lorsque l'on abandonne de l'acier à l'air humide ? / 1
- b. Quel métal dépose-t-on alors sur l'acier pour éviter ce phénomène ? / 0,5
4. Donner un exemple d'utilisation de ces aciers électrozingués ou galvanisés. / 0,5

Partie 2 L'électrozingage

Voici le schéma du dispositif de l'électrozingage:

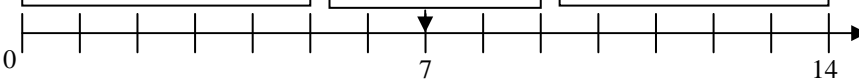


1. Sur le schéma ci-dessus, ajouter des flèches: / 2
 - a. Rouges pour représenter le sens conventionnel du courant électrique.
 - b. Bleues pour représenter le sens de déplacement des électrons.
 - c. Noires pour représenter le sens de déplacement des ions positifs.
 - d. Vertes pour représenter le sens de déplacement des ions négatifs.
2. A quelle borne du générateur doit-on relier l'acier à traiter ? / 1
3. On souhaite vérifier la présence d'ions zinc dans la solution permettant l'électrozingage. Voici un tableau récapitulatif de quelques tests d'identification d'ions:

Ion à identifier	Cl ⁻	Fe ²⁺	Cu ²⁺	Zn ²⁺
Réactif à ajouter	Nitrate d'argent	Soude	Soude	Soude
Couleur du précipité obtenu	Blanc	Vert	Bleu	Blanc

- a. Quel réactif doit-on utiliser pour vérifier la présence d'ions zinc (Zn^{2+}) ? / 0,5
- b. Quelle sera la couleur du précipité obtenu ? / 0,5
- c. Présenter cette expérience sous forme d'un schéma au dos de la feuille. / 2

Note sur 10 :

Chimie 2	NOM :..... Prénom :	Note	Socle
<p>Le plomb et la restauration du patrimoine</p> <p><i>En 2010, les travaux de restauration du toit de la cathédrale de Beauvais ont commencé. Le chantier est immense, puisque les artisans doivent ausculter plus de 1000 plaques de plomb de 115 kg chacune à 60 mètres de hauteur.</i></p> <p><i>Le toit de la cathédrale de Beauvais n'est pas le seul objet en plomb nécessitant d'être restauré. Les Romains utilisaient déjà ce métal pour confectionner des hameçons, des pièces de monnaies ou réaliser des canalisations. Même s'il est conservé dans un musée, un objet en plomb se recouvre souvent d'une couche blanche de carbonate de plomb. Le carbonate de plomb contient des ions plomb issus de la transformation chimique des atomes de plomb de l'objet lors de sa corrosion. Cette couche pourrait se révéler protectrice mais elle est poreuse et n'évite pas la destruction complète du matériau. L'élimination des produits de la corrosion du plomb a donc nécessité l'élaboration de nombreuses techniques de restauration.</i></p>			
<p><i>Pour se débarrasser de la couche de carbonate de plomb recouvrant l'objet, on peut immerger l'objet dans une solution d'acide chlorhydrique diluée. Cette technique est utilisée lorsque la corrosion de l'objet n'est pas très importante.</i></p> <p>1. Compléter l'échelle de pH en indiquant où se trouvent les solutions acides, basiques et neutres.</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin: 10px 0;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">.....</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">.....</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">.....</div> </div>  <p>2. Pour réaliser la solution d'acide chlorhydrique diluée qui permettra de restaurer l'objet, on utilise une solution d'acide chlorhydrique concentrée de pH égal à 2. Indiquer par une flèche où se situe cette solution sur l'échelle de pH.</p> <p>3. On dilue ensuite cette solution d'acide chlorhydrique concentrée avec de l'eau. Comment varie le pH de la solution d'acide concentrée lors de sa dilution ?</p> <p>.....</p> <p>4. Lorsque l'objet est immergé dans la solution d'acide chlorhydrique, la réaction suivante a lieu: les ions hydrogène de la solution d'acide chlorhydrique réagissent avec le carbonate de plomb pour former du dioxyde de carbone, de l'eau et des ions plomb.</p> <p>a. Quels sont les réactifs ?</p> <p>b. Quels sont les produits ?</p> <p>c. Donner le bilan de cette transformation.</p> <p>.....</p>			
<p><i>L'utilisation de l'acide dilué permet d'éliminer la couche de corrosion mais la surface de l'objet reste endommagée puisqu'une partie des atomes de plomb de cette surface se retrouve en solution sous forme d'ions Pb^{2+}. L'objet est alors simplement nettoyé sans être reconstitué. Une partie de l'information peut donc être perdue pour les historiens.</i></p> <p><i>La technique d'électrolyse permet de reconstituer la majeure partie de la surface de l'objet tout en éliminant la couche de carbonate de plomb. Lors de l'application de cette technique, les ions plomb contenus dans la couche de carbonate de plomb sont transformés en atomes de plomb qui se déposent sur l'objet, ce qui permet de retrouver les détails de la surface.</i></p> <p>5. L'atome de plomb possède 82 charges positives dans son noyau, combien de charges négatives possède-t-il autour de son noyau ? Justifier.</p> <p>.....</p> <p>6. Qu'y a-t-il entre le noyau et les charges négatives ? Entourer la bonne réponse.</p> <p style="text-align: center;">du vide de l'air des molécules</p> <p>7. Rayer les mauvaises réponses. Pour devenir l'atome de plomb, l'ion plomb doit <i>perdre / gagner</i> deux charges <i>positives / négatives</i></p> <p>8. Quel est l'avantage de la technique d'électrolyse par rapport à l'utilisation de solutions acides ?</p> <p>.....</p>			
Note :			/10

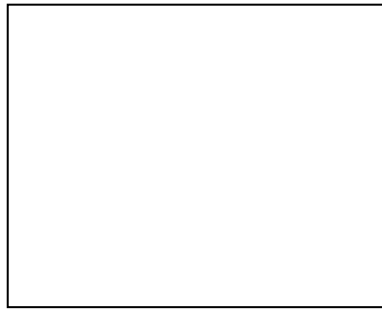
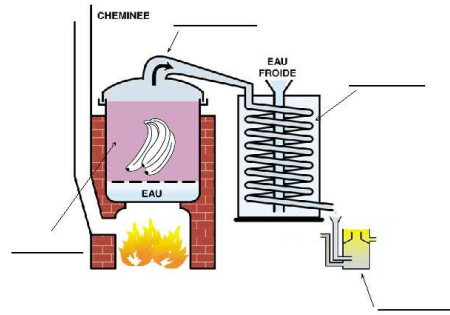
Mat

UT

Inf 1

Com 1

Chimie 3	NOM :	Prénom :	Note	Socle
<u>L'arôme de banane : synthétique ou naturel ?</u>				
<p>Chaque année, l'Abbaye Royale de Chaalis, près de Senlis, propose des ateliers pour les visiteurs dont le but est de créer son propre parfum et de repartir avec. Pour cela, l'Abbaye dispose de nombreuses espèces chimiques odorantes, naturelles ou de synthèse.</p>				
<p>I) Extraire un arôme</p>				
<p>Une technique utilisée par les Grecs et les Egyptiens environ 3 siècles avant Jésus-Christ, permettait d'extraire des huiles essentielles des fleurs, des plantes, des fruits et des racines. Cette technique est appelée hydrodistillation.</p>				
<p>« On place des fruits sur des grilles dans un récipient appelé alambic. La vapeur d'eau fabriquée dans la chaudière traverse les fruits. Ainsi, les huiles parfumées contenues dans ces fruits se mélangent à la vapeur d'eau. Celle-ci s'élève alors et entraîne avec elle les parfums. Elle quitte la chaudière en passant dans un col de cygne puis dans un serpentín glacé. Au contact du froid, la vapeur parfumée se condense et devient liquide. Ce liquide qui est donc formé d'un mélange d'eau et d'huile parfumée tombe dans un vase florentin. » Texte inspiré du site www.chaalis.fr</p>				
<p>a- Légénder le schéma ci-contre en plaçant les mots suivants : <u>alambic</u>, <u>col de cygne</u>, <u>serpentín</u> et <u>vase florentin</u>. (se référer au texte ci-dessus)</p>				
<p>b- Si les fruits placés sur les grilles sont des bananes, que recueille-t-on dans le vase florentin ?</p>				
<p>.....</p>				
<p>II) Synthétiser un arôme</p>				
<p>En langage scientifique, le nom de l'huile essentielle de banane est l'acétate d'isoamyle. Pour en réaliser la synthèse, il faut utiliser le mode opératoire suivant :</p>				
<p>Placer dans un tube à essais : 2 mL d'acide acétique, 2 mL d'alcool isoamylique et quelques gouttes d'acide sulfurique concentré. Placer sur le tube à essais un réfrigérant à air (tube fin) et mettre le tube à essais au bain-marie (bécher contenant de l'eau très chaude).</p>				
<p>a- Faire un schéma du dispositif de l'expérience dans le cadre ci-contre. Légénder la verrerie utilisée.</p>				
<p>b- En sachant que l'acide sulfurique n'est pas un réactif, indiquer l'ensemble des réactifs de cette transformation chimique.</p>				
<p>c- En sachant que l'eau est un produit, indiquer l'ensemble des produits de cette transformation chimique.</p>				
<p>d- Sur une bouteille d'acide sulfurique, on peut voir le pictogramme ci-contre qui signifie « corrosif ». Citer deux précautions à prendre pour manipuler ce produit chimique.</p>				
<p>III) L'arôme de banane : synthétique ou naturel ?</p>				
<p>Pour réaliser des parfums, l'Abbaye propose d'utiliser différentes huiles essentielles.</p>				
<p>a- Entourer le numéro de la ou des phrases exactes : 1) Toutes les espèces chimiques existent dans la nature. 2) L'Homme peut synthétiser une espèce chimique qui existe dans la nature. 3) L'arôme de banane peut être synthétique ou naturel.</p>				
<p>b- L'Homme est souvent capable de créer des espèces chimiques qui n'existent pas dans la nature. Citer un exemple.</p>				
Note sur 10 :				



/2 Inf 1

/1

/2 Com 3


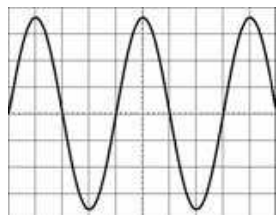
/1

/1

/1

/1

/1

Électricité 1	NOM : Prénom :	Note	Socle
A propos d'Ordi60			
Sur le site du conseil général de l'Oise, on trouve l'article suivant :			
<i>Les collégiens de l'Oise dans l'ère numérique</i>			
Avec le dispositif Ordi60 le Conseil général de l'Oise relève le défi des nouvelles technologies. Lancée à la rentrée 2008 l'opération Ordi60 prévoit de doter sous 3 ans, tous les collégiens d'un ordinateur portable pour leur usage à domicile. Le projet concerne les 81 collèges publics et privés de l'Oise soit plus de 37000 élèves. "La réussite de ce projet dépend de l'implication de tous les acteurs de la communauté éducative" explique Alain Blanchard, vice-président du Conseil général chargé de l'éducation. (Article extrait du site Internet « le Portail Educatif de l'Oise »)			
Sur l'adaptateur de l'ordinateur portable, on peut lire les indications suivantes :			
Entrée : 100-240 V ~ / 50-60 Hz / 1,5 A			
Sortie : 19 V = / 3,95 A			
			
1) La tension électrique à l'entrée est-elle continue ou alternative ? Quelle indication permet de l'affirmer ?	/0,5	Inf1	
2) Sachant que la tension du secteur est de 230 V, cet adaptateur peut-il être branché sur le secteur ? Justifier la réponse.....	/0,5	Com1	
3) A l'aide d'un oscilloscope muni d'une sonde haute tension, on visualise la tension à l'entrée du chargeur : <i>l'oscilloscope est supposé parfaitement réglé au départ.</i>			
a. Parmi les adjectifs ci-dessous, entourer ceux permettant de qualifier la tension observée : triangulaire périodique sinusoïdale variable	/1		
b. D'après l'oscillogramme, combien de divisions occupe le motif élémentaire ?	/0,5	Inf7	
c. Sachant que 1 division horizontale représente 5 ms, en déduire la période notée T en milliseconde. Détailler le calcul.	/1		
d. Exprimer la période en seconde. On rappelle que 1 ms = 0,001 s	/0,5		
e. On rappelle la relation entre la période T et la fréquence f : $f = \frac{1}{T}$ Préciser les unités de chaque grandeur dans le système international.	/0,5		
f. Calculer la valeur de f puis vérifier que la valeur de cette fréquence correspond bien à celle compatible avec l'adaptateur de l'ordinateur portable.	/1,25		
4) D'après les indications de l'énoncé, quelle est l'intensité du courant d'entrée de l'appareil en fonctionnement normal ?	/0,25		
5) On rappelle la relation entre la puissance P reçue par un appareil électrique, la tension U entre ses bornes et l'intensité du courant I qui le traverse : $P = U \times I$ Préciser les unités.	/0,5		
6) Sachant que l'adaptateur est relié au secteur, quelle est la puissance qu'il reçoit à l'entrée ? Détailler le calcul.	/1	Réa6	
7) On s'intéresse à présent à la puissance fournie à la sortie de l'adaptateur :			
a. D'après les données de l'énoncé, la tension à la sortie est-elle continue ou alternative ? Quelle est sa valeur ?	/0,5		
b. Que vaut l'intensité du courant à la sortie de l'adaptateur ?	/0,25		
c. Calculer la puissance électrique que l'adaptateur peut fournir en sortie. La comparer à la puissance reçue.	/1,25		
8) Quelle explication peut-on donner pour justifier la différence entre les deux valeurs de puissance ?	/0,5		
Note			/10

Electricité 2	NOM: Prénom:.....	Note	Socle
<p>Partie 1: Les chaufferies biomasse de l'Oise</p> <p>Le 14 décembre 2010, la plus grande chaufferie bois de Picardie a été inaugurée à Beauvais. Elle approvisionne en chauffage l'équivalent de 4000 logements. L'élément principal de cette chaufferie est la chaudière où sont brûlés des bio-combustibles (bois issus de palettes, scieries ou de l'élagage). Beauvais n'est pas la seule ville de l'Oise à être dotée d'un système de chaufferie reposant sur la combustion de la biomasse. La chaufferie de Grandvilliers utilise les déchets de la culture du lin. Son système de cogénération lui permet simultanément de produire de l'énergie électrique et de récupérer de la chaleur.</p> <p><u>L'énergie libérée</u> lors de la combustion des déchets végétaux est transférée à l'eau qui passe dans la chaudière. Lorsqu'elle sort de la chaudière, l'eau sous forme de vapeur possède de <u>l'énergie mécanique</u>. L'énergie mécanique de l'eau est ensuite convertie en <u>énergie électrique</u> grâce à une turbine et un alternateur. Puis, l'eau chaude se refroidit en transférant de <u>la chaleur</u> au réseau d'eau de chauffage des logements.</p>			
<p>1. Quelle est la source d'énergie qui permet le chauffage de 4000 logements ? Est-elle renouvelable ?</p> <p>.....</p>		/1	EDD
<p>2. Compléter le diagramme énergétique de la chaufferie de Grandvilliers en utilisant les groupes de mots soulignés dans le texte.</p>		/2	Ener.
<p>3. Quel est l'intérêt environnemental de cette centrale ?</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		/1	

<p>Partie 2 : La consommation d'électricité</p> <p>L'énergie électrique de cette centrale sera ensuite revendue aux particuliers. M. Eudéhef souhaite changer sa table de cuisson dans sa cuisine. M. Eudéhef décide de prendre un modèle plus puissant composé de 3 foyers de puissance respective: 1200W pour le foyer 1, 2000W pour le foyer 2, et 2700W pour le foyer 3</p> <p>doc1: schéma de l'installation des plaques de cuisson: Doc2: Puissances supportées en fonction de la section du fil</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Section du fil</th> <th>2,5 mm²</th> <th>4 mm²</th> <th>6 mm²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Puissance limite</td> <td>3680W</td> <td>5750W</td> <td>7360W</td> </tr> </tbody> </table>		Section du fil	2,5 mm ²	4 mm ²	6 mm ²	Puissance limite	3680W	5750W	7360W		
Section du fil	2,5 mm ²	4 mm ²	6 mm ²								
Puissance limite	3680W	5750W	7360W								
<p>1. Quel foyer chauffe le plus ? Justifier</p> <p>.....</p>		/1	Inf1								
<p>2. Quelle est la puissance totale de cette table de cuisson ?</p>		/1									
<p>3. On rappelle la relation entre la puissance P reçue par un appareil, la tension U à ses bornes et l'intensité I du courant qui le traverse. Préciser les unités.</p> <p>$P = U \times I$ avec P en I en et U en</p>		/0,75									
<p>4. Calculer la valeur de l'intensité efficace du courant dans les fils d'alimentation de cette table de cuisson lorsque toutes les plaques fonctionnent en même temps ?</p> <p>.....</p>		/1,5	Rea6								
<p>5. On dispose de fusibles de calibres suivants : 10A ; 16A; 20A ou 32A. Lequel faut-il choisir ? Pourquoi ?</p> <p>.....</p>		/0,75									
<p>6. Quelle doit être la section du fil alimentant sa table de cuisson ? Justifier.</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		/1	Rais7								
Note		/10									

A la recherche du bon mot...

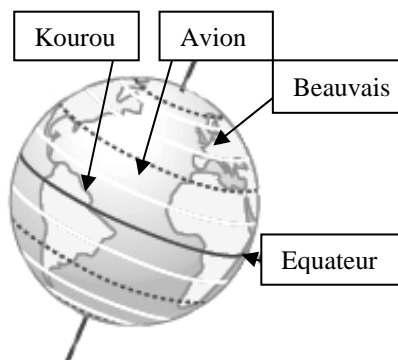
Le 2 décembre 2010, Monsieur Tonniou écoutait attentivement les informations régionales car il était question de l'inauguration de la nouvelle aérogare de l'aéroport de Beauvais. Il espérait que cette nouvelle infrastructure allait l'aider dans son travail.

En effet, Monsieur Tonniou est exportateur de pommes de terre, mais pas n'importe quelle variété : la Pompadour de Picardie...

Suite à une remarque de sa fille, élève en 3^{ème}, Monsieur Tonniou s'interroge sur l'étiquetage de ses pommes de terre.

Doit-il inscrire : masse ou poids ?

Il décide donc, sur les conseils de sa fille, de vérifier le poids et la masse d'un filet de ses pommes de terre à différents endroits.



1- Quel appareil Monsieur Tonniou va-t-il utiliser pour mesurer la masse ?

/1

2- Quel appareil va-t-il utiliser pour mesurer le poids ?

/1

Voici le tableau des différentes mesures effectuées, malheureusement certaines valeurs ont été effacées.

Lieu de mesure	BEAUVAIS Altitude : 69 m Latitude : 49°N	EN AVION Altitude : 10 000 m Latitude : 15°N	KOUROU Altitude : 3 m Latitude : 5°N
Masse m en	$m_B = 5,00$	$m_A = 5,00$	$m_K = 5,00$
Poids P en	$P_B = 49,10$	$P_A = 48,90$	$P_K = \dots\dots\dots$
$g = \frac{P}{m}$ [en N/kg]	$g_B = \dots\dots\dots$	$g_A = \dots\dots\dots$	$g_K = 9,80$

3- Compléter la première colonne du tableau en indiquant les unités de mesure de la masse et du poids ainsi que le nom donné à g .

/1,5

GetM

4- Calculer les valeurs de g_B et de g_A en indiquant les calculs ci-dessous puis reporter les résultats dans le tableau. Arrondir les valeurs au centième.

Calcul de g_B

Calcul de g_A

/1

Réa 6

/1

5- Indiquer la relation qui permet de calculer le poids P lorsque les valeurs de m et g sont connues.

/1

6- Calculer la valeur du poids à Kourou. Utiliser les lignes suivantes pour indiquer le calcul, puis reporter le résultat dans la dernière colonne du tableau.

/1

7- Les valeurs de g sont-elles identiques ?

/0,5

8- D'après les indications du tableau, trouver deux facteurs susceptibles de modifier les valeurs de g .

/1

Inf 7

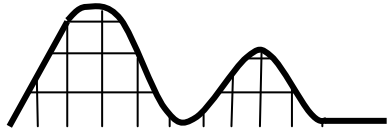
9- Finalement, pour que son étiquetage soit valable partout, Monsieur Tonniou doit-il indiquer le poids ou la masse sur l'emballage de ses pommes de terre ? Justifier la réponse.

/1

Rais13

Note :

/10

Mécanique 2	NOM :	Prénom :	Note	Socle
<u>Parc d'attractions</u>				
<p><i>Dans le sud de l'Oise, au bord de l'autoroute A1, se trouve un parc de loisirs qui propose de nombreuses attractions. L'une d'entre elle est une gigantesque montagne russe (schématisée ci-contre) dont les trains subissent de très rapides variations de la vitesse procurant ainsi des sensations fortes à leurs passagers. Au début du parcours un train est hissé à 30 m de hauteur grâce à une crémaillère (chaîne). Arrivé au sommet, le train est lâché et commence un périple de 90 secondes.</i></p>				
				
Le lancement du train.				
1. Quelle forme d'énergie acquiert le train lors de sa montée au sommet du manège ?			/ 0,5	
2. Comment varie cette énergie lors de la chute de 30 m ?			/ 0,5	Inf4
3. En quelle autre forme d'énergie est-elle transformée ?			/ 0,5	
4. Comment varie la vitesse du train lorsqu'il descend ?			/ 0,5	
5. Au bas de cette descente le train a une vitesse de 23 m/s. Exprimer cette vitesse en km/h.			/ 1	GetM
Le parcours.				
6. A un endroit du circuit le train est animé d'une vitesse de 5 m/s. Un passager de masse 60 kg est assis à bord.				
a. Donner la formule permettant de calculer l'énergie cinétique E_c de cette personne en fonction de sa masse m et de sa vitesse v .			/ 0,5	
b. Indiquer l'unité de l'énergie cinétique, de la masse et de la vitesse.			/ 1,5	
c. Calculer l'énergie cinétique acquise par le passager.			/ 1	Réa6
d. Un peu plus loin, son énergie cinétique a été multipliée par quatre. Expliquer par une phrase si sa vitesse est alors 5 m/s, 10 m/s ou 20 m/s.			/ 1	
L'arrêt en gare.				
7. La partie finale du circuit se compose d'un rail horizontal. Lorsqu'il atteint ce tronçon, le train est freiné puis arrêté en gare.				
Pendant le freinage :				
a. L'énergie de position du train varie-t-elle ? Justifier la réponse.			/ 1	
b. L'énergie cinétique du train varie-t-elle ? Justifier la réponse.			/ 1	
c. On constate une élévation de température au niveau des freins. Proposer une explication.			/ 1	
			/ 1	
			/ 1	
			/ 1	
			/ 1	
			/ 1	
Note sur 10 :				