

DIPLÔME NATIONAL du BREVET

Session 2013

PHYSIQUE – CHIMIE

Série générale

DURÉE : 45 min - COEFFICIENT : 1

Ce sujet comporte 9 pages numérotées de 1/9 à 9/9.

Le candidat s'assurera en début d'épreuve que le sujet est complet.

Le candidat répond directement sur le sujet qui doit être remis en fin d'épreuve, à l'intérieur de la copie, sans le dégrafer.

L'usage de la calculatrice est autorisé.

BARÈME :

Première partie :	Les trains	7,5 points
Deuxième partie :	Le TGV	5 points
Troisième partie :	Le freinage	5,5 points
Orthographe et présentation :		2 points

Le transport ferroviaire



<http://www.ac-nancy-metz.fr/ia57/noveant/sciences/Trains/tgv.html>

Première partie : Les trains (7,5 points)

1. L'adjectif « ferroviaire » fait référence au métal dont sont essentiellement constitués les rails.

1.1. Nommer ce métal.

.....
.....

1.2. Proposer un test simple permettant de distinguer ce métal des autres métaux couramment utilisés.

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

1.3. Nommer quatre autres métaux couramment utilisés.

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

2. La plupart des trains fonctionnent avec des moteurs électriques. Le transport de l'énergie électrique s'effectue par des câbles métalliques, appelés caténares, constitués notamment de cuivre.



2.1. Citer une propriété commune à tous les métaux.

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

2.2. Nommer le constituant de l'atome qui permet d'interpréter la conduction électrique dans un métal.

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

2.3. Nommer l'autre constituant de l'atome.

.....
.....

2.4. Ranger, dans le tableau ci-dessous, les termes suivants :

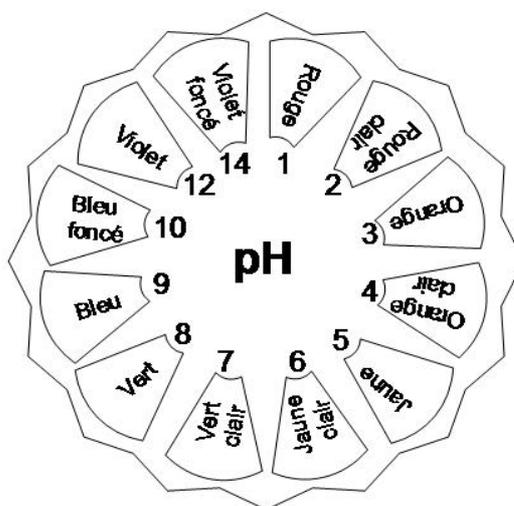
atome	électron	molécule	ion
Électriquement neutre		Chargé électriquement	

3. Les trains assurent aussi le transport de marchandises et notamment celui de certaines substances dangereuses comme l'acide chlorhydrique.



<http://www.infolignes.com/reportages.php?contentId=92>

3.1. Pour estimer le pH de trois solutions aqueuses, on dépose une goutte de chacune d'elles sur du papier pH dont le nuancier est présenté ci-dessous :



3.1.1. Écrire, dans la troisième colonne du tableau, la valeur du pH ainsi estimé.

Solution	Coloration prise par le papier pH	pH
1	Rouge	
2	Vert	
3	Bleu foncé	

3.1.2. Indiquer parmi ces trois solutions celle qui pourrait correspondre à de l'acide chlorhydrique. Expliquer la réponse en utilisant la conjonction « car » .

.....

.....

.....

.....

3.2. Pour mieux faire face à d'éventuels accidents, un exercice d'entraînement a été organisé. Voici le scénario retenu :

« À la suite d'une collision avec un camion à un passage à niveau, un train transportant de l'acide chlorhydrique se renverse. L'acide chlorhydrique contenu dans une de ses citernes se déverse sur la voie ferrée. Quand l'acide chlorhydrique entre en contact avec le fer, il se produit un dégagement gazeux de dihydrogène et il se forme des ions fer II. »



<http://www.niffylux.com/00000195-passage-a-niveau-3.html>

3.2.1. Nommer les deux réactifs de cette transformation chimique.

.....
.....

3.2.2. Nommer les deux produits de cette transformation chimique.

.....
.....

3.2.3. Donner la formule des ions fer II.

.....

3.2.4. Sur la citerne contenant l'acide chlorhydrique, figure le pictogramme ci-dessous. Citer une précaution à prendre lors de l'utilisation de l'acide chlorhydrique.



SGH05 - Corrosif

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

Deuxième partie : Le TGV (5 points)

1. La masse m d'un TGV est proche de 380 tonnes soit 380 000 kilogrammes.

1.1. Donner la définition du poids d'un corps.

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

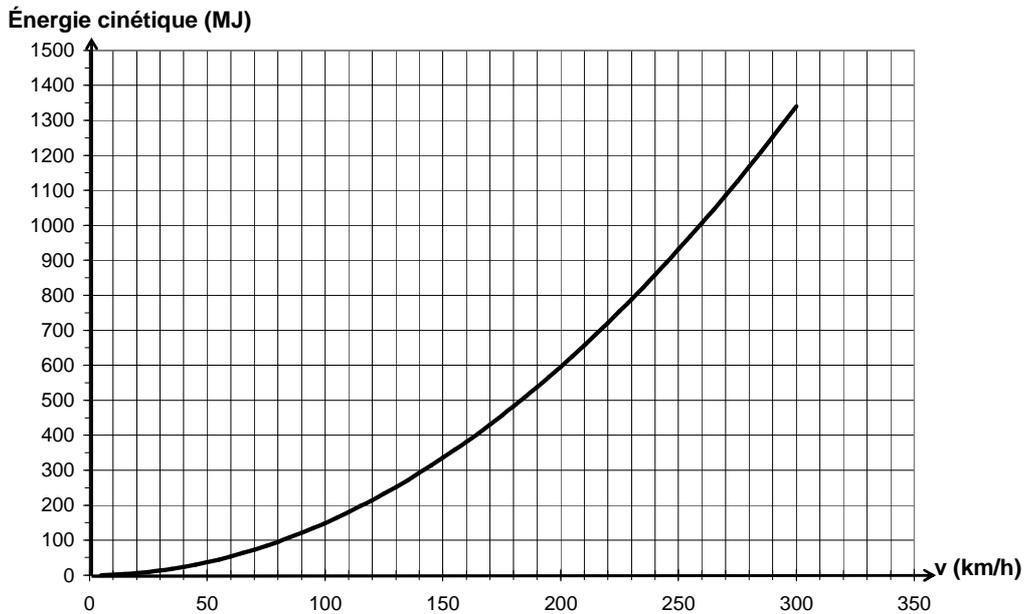
1.2. Écrire la relation permettant de calculer le poids P de ce TGV en fonction de la masse m et de l'intensité de pesanteur g . Préciser l'unité de chacune des grandeurs utilisées.

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

1.3. Calculer le poids P de ce TGV. On prendra $g \approx 10 \text{ N/kg}$.

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

2. Ce TGV se déplace sur une voie ferrée. On a représenté ci-dessous la variation de l'énergie cinétique E_c du TGV en fonction de sa vitesse v .



2.1. Calculer l'énergie cinétique de ce TGV quand il se déplace à la vitesse de 100 km/h (soit environ 28 m/s) en utilisant la relation.

$$E_c = \frac{1}{2} m.v^2$$

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

2.2. Vérifier graphiquement le résultat précédent. Les traits de lecture doivent apparaître sur le graphique. On rappelle que : 1 MJ = 1 000 000 J.

.....
.....

2.3. Déterminer graphiquement la valeur de l'énergie cinétique de ce TGV quand il se déplace à la vitesse de 200 km/h. Les traits de lecture doivent apparaître sur le graphique.

.....
.....

2.4. Donner la valeur de l'énergie cinétique de ce TGV quand il est à l'arrêt. Expliquer la réponse.

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

2.5. Pour arrêter les trains, les dispositifs de freinage classiques transforment l'énergie cinétique en énergie thermique. Cette énergie thermique n'est pas récupérable, on dit qu'elle est (cocher la bonne réponse) :

- | | |
|--------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> utilisable. | <input type="checkbox"/> renouvelable. |
| <input type="checkbox"/> perdue. | <input type="checkbox"/> nulle. |

2.6. On considère que la distance de freinage est proportionnelle au carré de la vitesse. Quand la vitesse du train est doublée, la distance de freinage (cocher la bonne réponse) :

- est deux fois plus grande.
- ne change pas.
- est quatre fois plus grande.

Troisième partie : Le freinage (5,5 points)

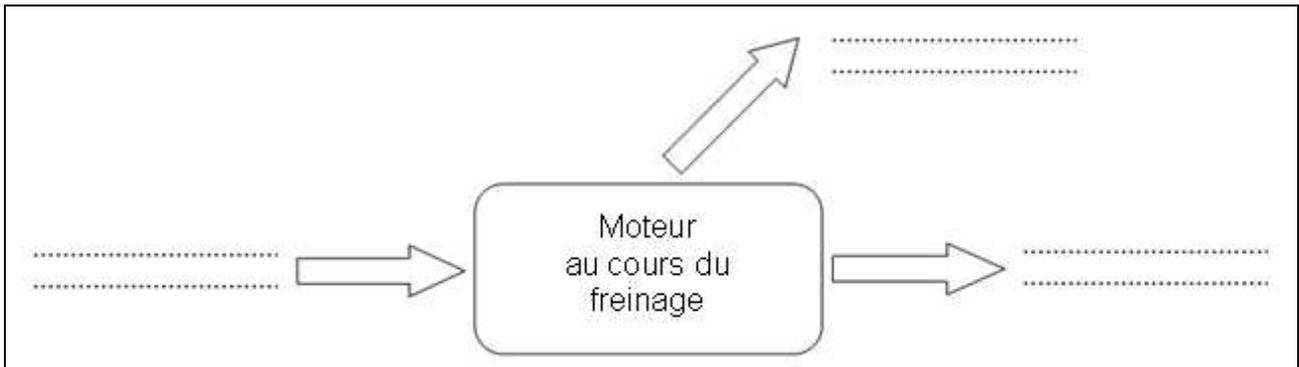
1. Au cours du freinage, certains TGV sont dotés d'un système permettant de faire fonctionner les moteurs électriques du train comme une mini-centrale électrique. L'énergie cinétique est alors utilisée pour faire tourner l'axe du moteur.

1.1. Le diagramme suivant représente les conversions d'énergie au cours du freinage. Compléter ce diagramme à l'aide des expressions suivantes :

énergie perdue

énergie cinétique

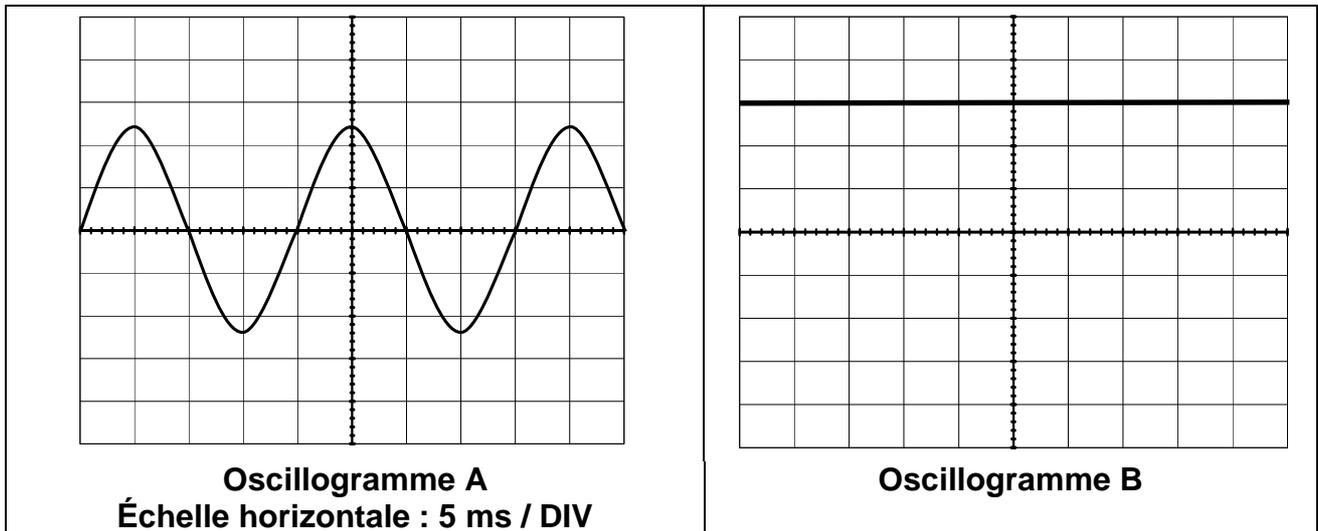
énergie électrique.



1.2. Nommer la partie commune à toutes les centrales électriques.

.....
.....

2. En France, deux types de tension électrique permettent d'alimenter un moteur. On visualise à l'aide d'un oscilloscope successivement ces deux tensions :



2.1. Recopier dans la colonne qui convient chacun des termes suivants :

sinusoïdale **périodique** **alternative** **continue** **variable.**

Tension (oscillogramme A)	Tension (oscillogramme B)

2.2. Montrer que la période T de la tension électrique de l'oscillogramme A vaut 20 ms.

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

2.3. Écrire la relation (avec les unités) qui permet de calculer la fréquence f de la tension en fonction de la période T .

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

2.4. Calculer la fréquence f de la tension électrique de l'oscillogramme A.

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