

## Sujet zéro



### Inspection de l'Enseignement Agricole

**Diplôme:**

Diplôme national du brevet

**Epreuve :**

Épreuve terminale écrite n°1, partie : **PHYSIQUE-CHIMIE**

### Définition de l'épreuve

**Références :**

Arrêté de diplôme : Arrêté du 23 mai 2016 relatif aux modalités d'attribution du diplôme national du brevet pour les candidats des établissements d'enseignement agricole  
<https://www.legifrance.gouv.fr/eli/arrete/2016/5/23/MENE1612736A/jo/texte>

Note de service DGER/SDPFE/2016-530 du 28/06/2016 : <https://info.agriculture.gouv.fr/gedei/site/bo-agri/instruction-2016-530>

### Précisions sur l'épreuve

Conformément à la note de service de cadrage de l'épreuve, et plus particulièrement dans son annexe 1 relative à l'épreuve terminale écrite n°1, [cette] épreuve évalue les compétences attendues en fin de cycle 4 pour le **domaine 1** notamment pour sa composante « *Comprendre, s'exprimer en utilisant les langages mathématiques, scientifiques et informatiques* » et pour le **domaine 4** du socle commun.

Les acquis à évaluer se réfèrent au niveau de compétences attendu en fin de cycle 4, soit au niveau 3 de l'échelle de référence nationale.

[L'épreuve] est construite afin d'évaluer l'aptitude du candidat à :

- maîtriser les **compétences et connaissances** prévues par les enseignements ;
- pratiquer **différents langages** (algébrique, schématique, graphique...) pour observer, raisonner, argumenter et communiquer ;
- **exploiter des données** chiffrées et/ou expérimentales ;
- **analyser et comprendre des informations** en utilisant les **raisonnements, les méthodes et les modèles** propres aux disciplines concernées ;

# Libellé du sujet pour la série professionnelle de l'enseignement agricole

## Enquête sur une explosion

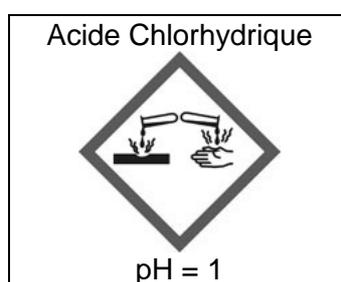
Une explosion est survenue dans un local d'une entreprise.

Lors de l'enquête menée par l'inspecteur de police, un employé signale que plusieurs bidons d'acide chlorhydrique étaient stockés près de matériaux en fer et en cuivre.

De plus, l'employé déclare avoir provoqué une étincelle en actionnant l'interrupteur.

### 1. Etude de l'acide chlorhydrique

Voici l'étiquette d'un flacon d'acide chlorhydrique :



- 1.1. Dans le tableau ci-dessous, retrouver la couleur du papier pH en présence d'acide chlorhydrique.

Gamme de couleur du papier pH	Rose vif	Rouge	Rouge orangé	Orangé	Jaune ocre	Jaune kaki	Vert	Vert foncé	Bleu	Bleu foncé
Valeur du pH mesuré	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- 1.2. Donner la signification du pictogramme de sécurité présent sur la bouteille d'acide chlorhydrique.

.....

.....

- 1.3. Donner trois équipements indispensables de protection individuelle pour manipuler ce produit en toute sécurité.

.....

.....

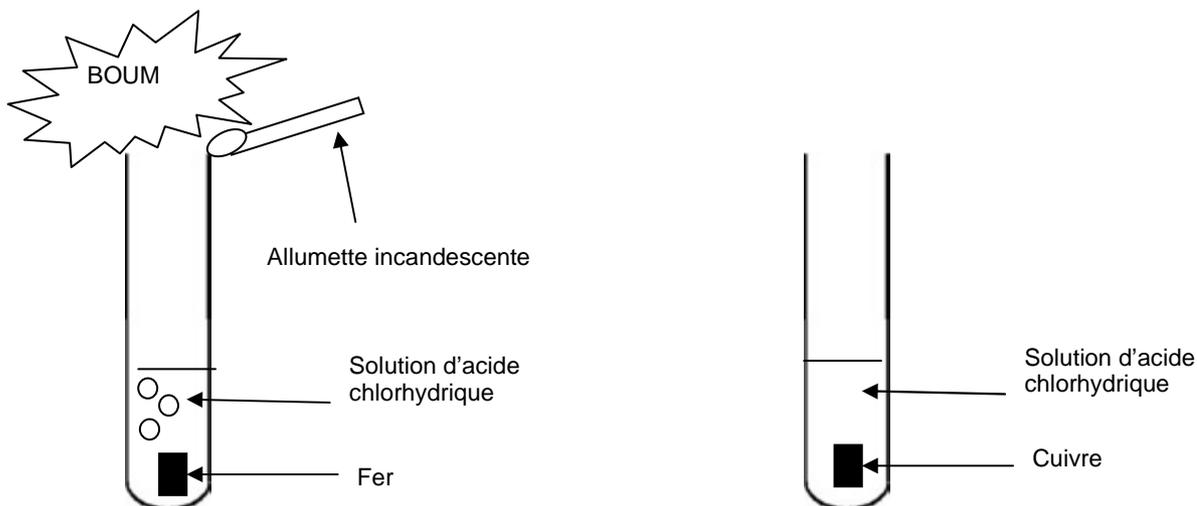
.....

1.4. À l'aide de l'étiquette, dire si l'acide chlorhydrique est un composé explosif.

.....  
.....

## 2. Action de l'acide chlorhydrique sur les métaux

Au laboratoire, on teste l'action de l'acide chlorhydrique sur les deux métaux : le fer et le cuivre.



### **Test 1 : le fer**

On observe un dégagement gazeux.

### **Test 2 : le cuivre**

Aucun phénomène n'est observé.

2.1 Indiquer, en justifiant, sur quel métal l'acide chlorhydrique réagit

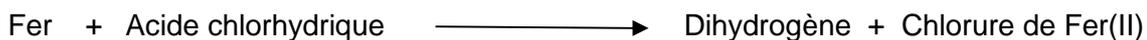
.....  
.....

2.2 Cocher la bonne réponse :

Dans le test 1, l'identification du gaz est effectuée :

- grâce à son odeur.
- à l'aide d'un réactif chimique.
- grâce à une détonation provoquée lorsqu'on approche une allumette incandescente.

2.3 Compléter les cadres en utilisant les mots : **réactifs** et **produits**.



.....

.....

2.4 Donner la formule du gaz qui est produit lors de cette réaction.

.....

### 3. Résolution de l'enquête.

A partir des informations données dans l'ensemble du sujet, aider l'inspecteur à trouver l'origine de l'explosion.

Trois éléments de réponse sont attendus.

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

## Grille d'évaluation – Indications de correction

Domaine(s) - Compétence(s) du socle	Question	Eléments de correction	Indicateur(s) d'évaluation	Barème
<b>D1 et D4</b> : MCC - LG	1.1	Rose vif – association couleur et lecture d'étiquette	Entourage de « rose vif »	
<b>D1 et D4</b> : MCC - LG	1.2	Toute réponse comportant des éléments de vocabulaire en rapport avec la corrosion	Mots : corrosif, ronger, brûler, destruction (muqueuses) etc.	
<b>D4</b> : MCC – URMéth	1.3	Réponses attendues : blouse en coton, lunettes et gants	Présence de ces réponses	
<b>D1 et D4</b> : MCC - LG	1.4	Non	Confusion, ou non avec un autre pictogramme	
<b>D4</b> : EDE - MCC - LG	2.1	Sur le fer, mais pas sur le cuivre.	Association « existence d'une transformation, d'un phénomène et réaction chimique »	
<b>D4 et D1</b> : MCC - UR	2.2	Une seule réponse acceptée.	Cocher la bonne réponse	
<b>D4 et D1</b> : MCC - URMo	2.3		Présence de réponse dans le bon cadre	
<b>D4</b> : MCC - LG	2.4	Dihydrogène (hydrogène non accepté)	Présence de réponse	
<b>D4</b> : ACI – UR – EDE – LG (textuel)	3.	Association des informations tirées des expériences du laboratoire et celle du récit des faits de l'accident.	Identification des 3 causes - mise en contact (accidentelle) de l'acide et du fer - inflammabilité explosive du dihydrogène - étincelle ou flamme	

### Légende :

**D1, D4** : domaine 1, domaine 4 du socle commun

MCC : maîtrise connaissance et compétences

ACI : analyser et comprendre des informations

EDC(E) : exploiter des données chiffrées (expérimentales)

LG : langages (textuel, symbolique, algébrique, schématique, graphique)

UR(Méth, Mo) : utilisation de raisonnements (méthodes, modèles)

## Pour information : sujet pour la série générale proposé par l'éducation nationale.

Disponible sur le site Eduscol, accessible par le lien :

[http://cache.media.eduscol.education.fr/file/DNB/81/4/DNB\\_2017\\_Sujet\\_zero\\_MathsSciences2\\_M\\_PCT\\_563814.pdf](http://cache.media.eduscol.education.fr/file/DNB/81/4/DNB_2017_Sujet_zero_MathsSciences2_M_PCT_563814.pdf)

### La sécurité du freinage en voiture

La sécurité sur les routes dépend notamment du respect des distances de sécurité, de la capacité des conducteurs à réagir rapidement lorsqu'ils aperçoivent un obstacle sur la route et de la performance du système de freinage du véhicule. On étudie dans les deux exercices qui suivent : les distances d'arrêt et de sécurité d'un véhicule et le dispositif de freinage sans blocage des roues.

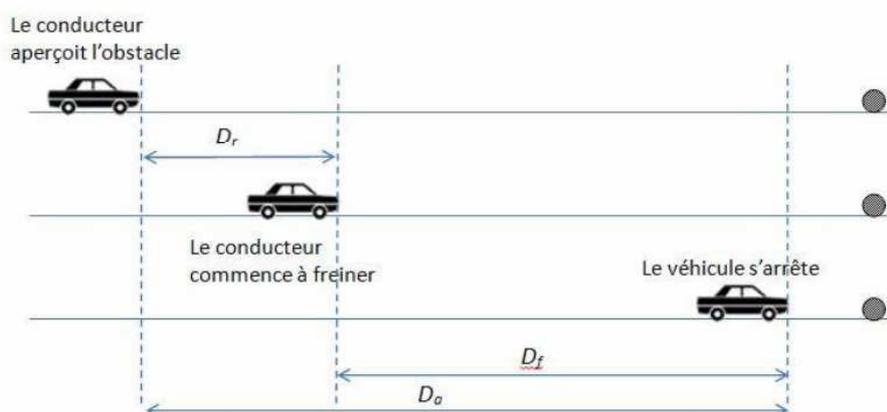
#### Partie II.1. - Épreuve de Physique-Chimie (30 min – 25 points)

**Les candidats doivent composer, pour cette partie II.1. « Physique-Chimie », sur une copie distincte.**

##### Distance d'arrêt et distance de sécurité d'un véhicule

La connaissance de la distance d'arrêt d'un véhicule est importante pour la sécurité routière. La figure 1 ci-dessous fait apparaître trois distances caractéristiques.

Figure 1



- $D_r$  est la distance de réaction. C'est la distance parcourue par le véhicule entre le moment où le conducteur aperçoit l'obstacle et le moment où il commence à freiner. Elle dépend de la durée de réaction du conducteur.
- $D_f$  est la distance de freinage. C'est la distance parcourue par le véhicule entre le moment où le conducteur commence à freiner et le moment où le véhicule s'arrête.
- $D_a$  est la distance d'arrêt. C'est la distance parcourue par le véhicule entre le moment où le conducteur aperçoit un obstacle et l'arrêt du véhicule.

Le tableau suivant présente, pour différentes vitesses, la distance de réaction et la distance de freinage sur route sèche d'un véhicule correctement entretenu.

Vitesse (km/h)	0	30	50	90	100	110	130
Vitesse (m/s)	0	8	14	25	28	31	36
$D_r$ (m)	0	8	14	25	28	31	36
$D_f$ (m)	0	6	16	50	62	75	104

### 1) Distance d'arrêt.

Au voisinage d'un collège, un véhicule roule à 30 km/h, vitesse maximale autorisée ; donner la valeur de la distance de réaction  $D_r$ , de la distance de freinage  $D_f$  et calculer la valeur de la distance d'arrêt  $D_a$ . Commenter la valeur de la distance d'arrêt obtenue en la comparant à celle d'une autre longueur ou distance que vous choisirez.

### 2) Energie cinétique.

Rappeler l'expression de l'énergie cinétique d'un objet en fonction de sa masse  $m$  et de sa vitesse  $V$ . Calculer l'énergie cinétique d'un véhicule de masse  $m = 1000$  kg roulant à 50 km/h. Lors du freinage, l'énergie cinétique du véhicule diminue jusqu'à s'annuler. Décrire ce que devient cette énergie.

### 3) Code de la route et distance de sécurité.

Le code de la route définit la distance de sécurité entre deux véhicules :

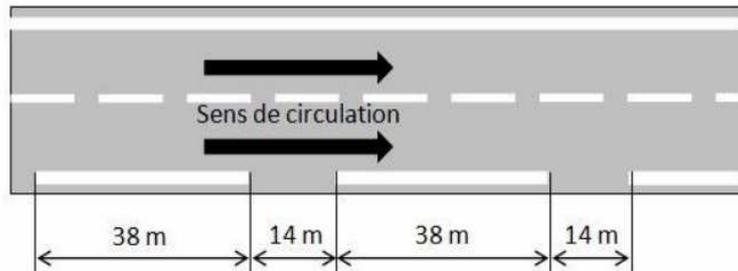
« Lorsque deux véhicules se suivent, le conducteur du second doit maintenir une distance de sécurité suffisante pour pouvoir éviter une collision en cas de ralentissement brusque ou d'arrêt subit du véhicule qui le précède. Cette distance est d'autant plus grande que la vitesse est plus élevée. **Elle correspond à la distance parcourue par le véhicule pendant une durée d'au moins deux secondes.** » (Article R412-12 du code de la route)

Sur autoroute, les panneaux ci-contre expliquent aux conducteurs comment respecter la distance de sécurité.

L'automobiliste doit veiller à ce que le véhicule qui le précède soit séparé de lui d'au moins deux traits blancs sur le côté droit de la route.



Le schéma ci-dessous représente les traits blancs et donne leurs longueurs exprimées en mètres.



Sur autoroute et par temps sec, la vitesse des véhicules est limitée à 130 km/h.

**Question :** à l'aide de calculs simples, expliquer pourquoi, sur autoroute, la règle « un automobiliste doit veiller à ce que le véhicule qui le précède soit séparé de lui d'au moins deux traits blancs » permet d'avoir une distance de sécurité suffisante.

## Éléments de lecture de ce sujet

**Liminaire** : Il est à noter qu'il n'y a pas de grille fournie avec ce sujet. On peut toutefois identifier les compétences suivantes des domaines 1 et 4 du socle commun.

- ✓ Pour la **question 1** :
  - pratiquer différents langages (ici graphiques, schématiques ou symboliques et textuels pour commenter)
  - exploiter des données chiffrées (les extraire préalablement du tableau)
  - analyser et comprendre des informations et utilisant un raisonnement (choix d'une distance « parlante » pour comparer)
  
- ✓ Pour la **question 2** :
  - maîtriser des compétences et des connaissances (définition de l'Ec, calcul de la valeur de Ec, forme de l'énergie transformée au freinage)
  - exploiter des données chiffrées (données de l'énoncé, choix de la bonne unité de v pour le calcul de Ec)
  
- ✓ Pour la **question 3** : à noter qu'il s'agit là d'une question plus ouverte que les précédentes
  - pratiquer différents langages (ici graphiques, schématiques ou symboliques)
  - exploiter des données chiffrées (maîtriser des techniques de calculs)
  - analyser et comprendre des informations en utilisant un raisonnement, les méthodes et les modèles propres aux sciences-physiques
  - pratiquer un raisonnement scientifique (choix d'une méthode de résolution)