

ÉPREUVE DE PHYSIQUE – CLASSES DE TROISIÈME

DURÉE : 1H30

L'usage des calculatrices non-programmables est autorisé.

L'usage des calculatrices programmables est interdit.

ATTENTION :

Une copie non identifiée ne sera pas corrigée. Inscrivez tout de suite votre nom ci-dessous :

Classe	NOM :	Note :		Signature des parents :
		/60	/20	

Observations :

Dans l'ensemble du corrigé, les phrases en gras sont les réponses attendues ; les phrases en italique sont des réponses non exigées ; elles peuvent éventuellement constituer des « bonus »

Les noms « anode et cathode » n'ont pas été mentionnés dans le cours jusqu'à présent. Ils ne sont pas exigibles. Le nom « électrode » a été vu.

De nombreux métaux sont utilisés au quotidien. Précisez ci-dessous les symboles de ces métaux et donnez des exemples d'objets fabriqués avec ces métaux :

-0,5 point par faute ou oubli

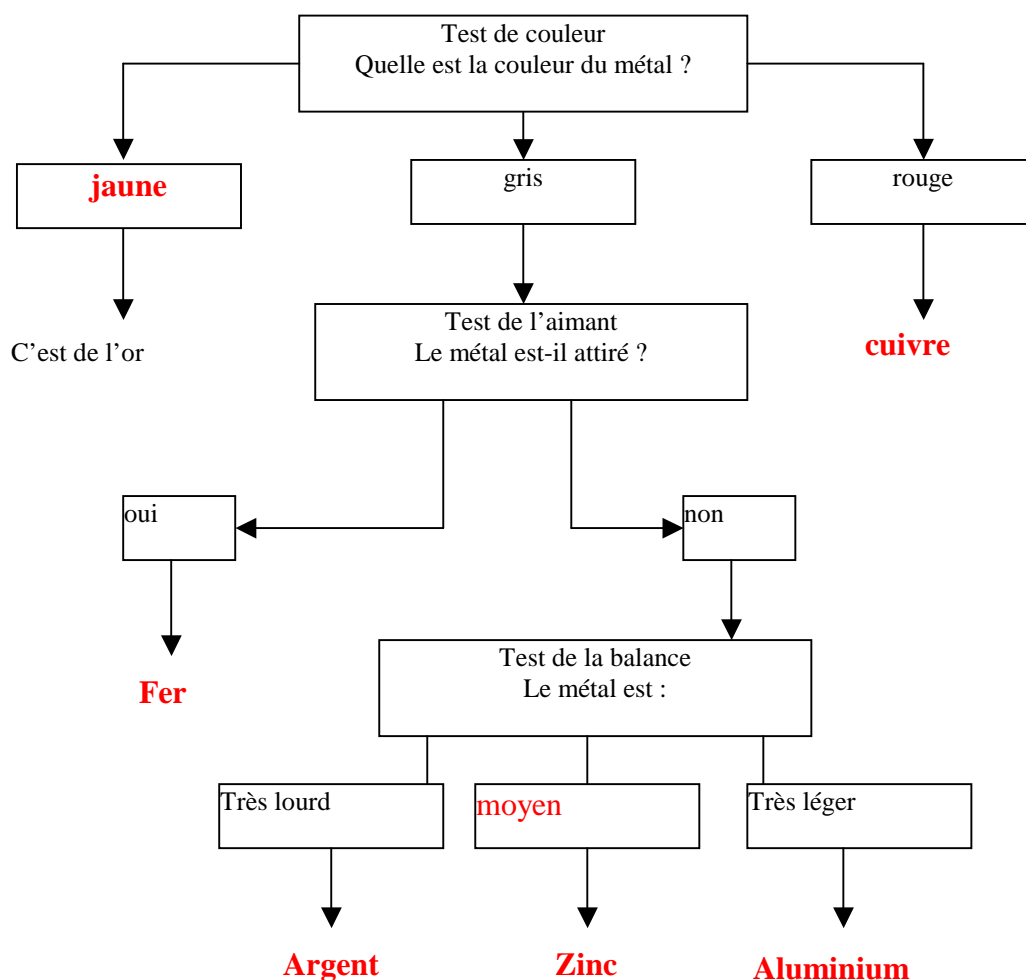
Accepter la confusion fer-acier-fonte pour les exemples cités par les élèves.

/3 Refuser la répétition de l'exemple (comme bijou en cuivre, bijou en argent, bijou en or)

Qu'est-ce qu'un alliage ?

/1 Mélange d'un métal avec un composé métallique ou non-métallique

Vous avez également établi un schéma. **-0,5 point par faute ou oubli**



/2

En conclusion, comment reconnaître : **-0,5 point par faute ou oubli**

L'aluminium ? **gris, non attiré par aimant, léger**

Le zinc ? **gris, non attiré par aimant, poids moyen**

Le fer ? **gris, attiré par aimant**

Le cuivre ? **couleur rouge (ou orange ou cuivre)**

L'or ? **couleur jaune**

/2

L'argent ? **gris, non attiré par aimant, très lourd**

Puis une vidéo sur l'aluminium fut présentée. Qu'en avez-vous retenu ?

0,5 point par réponse bonne

(1 point pour les élèves qui citent les phrases entre parenthèse dans ce corrigé ; mais leur total ne doit pas dépasser 6/6))

Les trois propriétés de l'aluminium doivent être citées, mais pas forcément dans l'ordre du corrigé

Parmi tous les métaux utilisés par l'Homme, quelle est la place de l'aluminium ?

2^{ème} métal le plus utilisé après l'acier

Quand a t'on découvert l'aluminium ? **au XIX^{ème} siècle** (les bons élèves signaleront 1854)

Quand a t'on commencé à le produire industriellement ? **fin XIX^{ème} siècle**

Quel est le nom du principal minerai ? **la bauxite**

*La quantité d'énergie nécessaire à la fabrication de l'aluminium est énorme ; elle représente **1/3** du prix de l'aluminium.*

L'aluminium utilisé au quotidien est-il de l'aluminium pur (précisez votre réponse) ?

Il est associé avec d'autres composés

(les bons élèves citeront 5 % de cuivre , fer, chrome, manganèse, silicium)

Quelles sont les 2 grandes propriétés de l'aluminium ? **résistant et léger**

De ce fait, dans quels domaines l'utilise t'on ? **Construction automobile, aéronautique**

Citez une autre qualité de l'aluminium ? **il ne rouille pas**

De ce fait, dans quels domaines l'utilise t'on ? **alimentation (boîtes de conserve), architecture.**

Pourquoi recycle t'on l'aluminium ? **préservation de l'environnement, économies d'énergie**

En Europe aujourd'hui, 70 % de l'aluminium fabriqué provient du recyclage. Combien de fois peut-on recycler l'aluminium ? **indéfiniment**

/6

Qu'est-ce qu'un minerai ?

Un minerai est une roche contenant du métal associé à d'autres éléments.

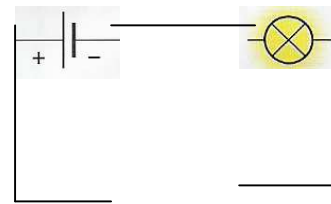
/1

On obtient un métal après l'avoir extrait d'un minerai.

Nous avons ensuite fait un TP pour montrer une grande propriété des métaux :

Quel montage a été réalisé ? (faire un schéma du montage en utilisant les symboles conventionnels sans représenter les pinces crocodiles ; vous n'indiquerez pas le sens du courant électrique non plus que celui des électrons). En quoi a consisté l'expérience (expliquez brièvement ce que vous avez fait).

On place différentes lames ...
 métalliques dans le
 circuit, entre les pinces
 crocodile et on regarde si la



/2

lampe s'allume.

des pinces crocodiles peuvent être présentées.

Quelle grande propriété des métaux avez-vous mis ainsi en évidence ?

/1

Tous les métaux sont conducteurs de courant électrique

Nous avons commencé le chapitre 2 en présentant différents modèles de l'atome :

Année	Inventeur du modèle	Nom du modèle	Dessin du modèle	Explication du modèle ou légendes détaillées
1803	Dalton	Simple sphère		Toute la matière est constituée de petites sphères rigides, insécables, qu'il appelle atomes. Ces petites sphères sont le premier modèle de l'atome.
1904	Thomson	modèle fourré aux électrons		L'atome est constitué d'une substance positive dans laquelle baignent des électrons négatifs.
1912	Rutherford	modèle planétaire		les électrons, négatifs, tournent autour d'un noyau positif.
1924	De Broglie	modèle probabiliste		la densité des points signale la probabilité de trouver un électron dans l'espace.

/8

Au fait, qu'est-ce qu'un atome ?

/1

Toute la matière, qu'elle soit solide, liquide ou gazeuse, est composée à partir d'éléments minuscules appelés atomes.

Quelle est la taille d'un atome ? Quels éléments le constituent ?

Un atome a une taille d'environ 10^{-10} m.

Les atomes sont constitués d'un noyau chargé positivement autour duquel gravitent des électrons chargés négativement. Le noyau est lui-même constitué de protons (éléments positifs) séparés par des neutrons (neutres).

/2

L'ensemble des électrons constitue le cortège électronique. Entre le noyau et les électrons, il y a le vide.

Après cela ce fut l'horreur ; le prof posait des questions pas possibles du style :

Un atome a une taille de $2,4 \times 10^{-10}$ mètres. Le noyau est 100 000 fois plus petit que l'atome. Quelle est la taille du noyau ?

/1

Noyau = $2,4 \times 10^{-10}$ mètres / 100 000 = $2,4 \times 10^{-15}$ mètres

Ou encore :

Si on grossit un atome de telle sorte qu'il ait une taille de 1 km, quelle sera la taille, en cm, du noyau ?

Noyau = 1 km / 100 000 = $10^6 \times 10^{-5}$ millimètres = 10 millimètres = 1 cm

/2

Pire encore :

Un atome a une taille de $1,5 \times 10^{-10}$ m. Exprimez cette taille en mm. Calculez le nombre d'atomes que l'on peut mettre sur une ligne de 3 mm. Combien d'atomes y a-t'il dans un cube de 3 mm ? (rappel : le volume d'un cube est côté x côté x côté)

a) $1,5 \times 10^{-10}$ m = $1,5 \times 10^{-7}$ mm

b) On peut mettre $3 / 1,5 \times 10^{-7} = 2 \times 10^7$ atomes

/3

c) $n = (2 \times 10^7)^3$ atomes = 8×10^{21} atomes

Ensuite nous avons vu ce qu'étaient les électrons libres d'un métal. Vous en souvenez-vous ? :

Les électrons des dernières couches électroniques des atomes sont instables. Ils ont tendance à quitter l'atome. Mais un atome qui perd un électron capture immédiatement un électron pour redevenir neutre.

Dans un métal, les atomes échangent en permanence des électrons entre eux. Ces électrons échangés sont des électrons libres.

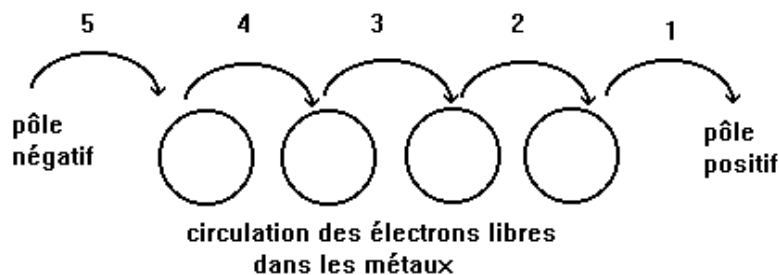
/2

/1

Puis nous avons vu ce qu'était le courant électrique :

Dans un générateur, le pôle négatif présente un excès d'électrons, et le pôle positif présente un défaut d'électrons. Lorsqu'on introduit un métal dans un circuit électrique, les électrons libres du métal se dirigent vers le pôle positif du générateur ; ils sont remplacés par des électrons venant du pôle négatif.

/2



/1

En conclusion, qu'est-ce que le courant électrique ?

Le courant électrique apparaît comme un déplacement d'ensemble des électrons, depuis le pôle négatif vers le pôle positif.

/1

Quel est le sens de déplacement des électrons dans un circuit, quel est le sens conventionnel du courant ?

Les électrons se déplacent depuis le pôle négatif vers le pôle positif. Mais le sens conventionnel du courant électrique est du pôle positif vers le pôle négatif.

/1

Pourquoi ces deux sens ne sont-ils pas les mêmes ? (pour répondre, faut être calé en histoire des sciences) :

Lorsque, vers 1820, André-Marie Ampère découvre les propriétés du courant électrique, les électrons n'étaient pas connus et il choisit arbitrairement du + vers le - comme sens du courant électrique.

/1

Ensuite on a parlé des ions : qu'est-ce qu'un ion ?

Un ion est un atome ou un groupe d'atomes qui a gagné ou perdu un ou plusieurs électrons.

/2

Et pour illustrer, on a collé sur le cahier une étiquette d'une eau minérale comme celle-ci :

MINÉRALISATION MOYENNE (mg/l)			
Calcium	92	Bicarbonates	340
Magnésium	19	Sulfates	20
Sodium	5,7	Nitrates	8
Potassium	<1	Chlorures	11

Formule des ions

Ion	Formule
calcium	Ca ²⁺
bicarbonate	HCO ₃ ⁻
magnésium	Mg ²⁺
sulfate	SO ₄ ²⁻
sodium	Na ⁺
nitrate	NO ₃ ⁻
potassium	K ⁺
chlorure	Cl ⁻

Quelle est la composition en atomes de l'ion bicarbonate ?

**1 atome d'hydrogène, 1 atome de carbone,
3 atomes d'oxygène.**

Quels sont les ions porteurs d'une seule charge négative ?

Les ions bicarbonates nitrate, chlore.

Quels sont les ions porteurs d'une seule charge positive ?

Les ions sodium et potassium

/3

Quels ions sont des cations ? (donnez 3 exemples)

/1

Les ions calcium, magnésium, sodium, potassium

Comment appelle t'on les ions qui ne sont pas des cations ? Donnez deux exemples :

/1

Les anions sont les ions chlorure, nitrate, sulfate, bicarbonate

Cette eau minérale est-elle conductrice de courant électrique ? Pourquoi ?

/1

Toute solution contenant des ions conduit le courant électrique.

L'eau sucrée est obtenue en dissolvant du sucre dans de l'eau. L'eau sucrée ne conduit pas le courant électrique.

L'eau sucrée contient-elle des molécules d'eau ? des molécules de sucre ? des ions issus du sucre ? Justifiez votre réponse :

L'eau sucrée contient des molécules d'eau.

Elle contient des molécules de sucre.

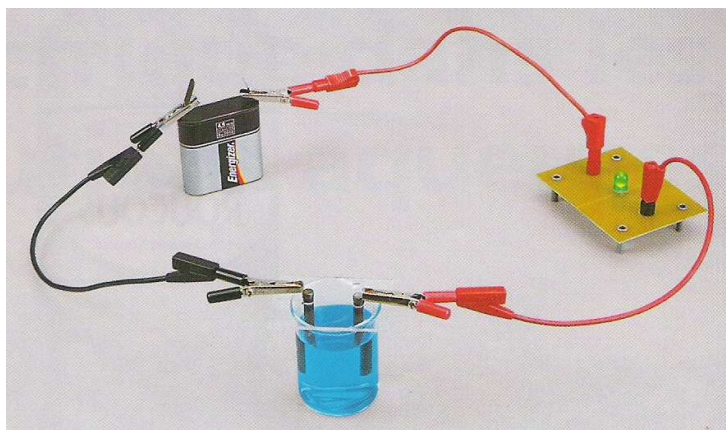
/2

Elle ne contient pas d'ions puisqu'elle ne conduit pas le courant électrique.

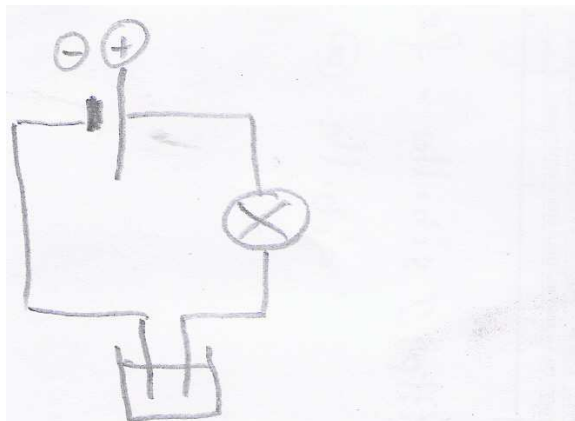
(Cette préparation a été faite avec de l'eau distillée)

Expérience :

On réalise le montage ci-dessous : 2 électrodes en graphite plongent dans un bécher 100 ml contenant 50 ml d'eau du robinet (rappel : la grande borne de la pile est la borne négative).



Représentez ce montage par un schéma.



/1

On plonge les électrodes dans différentes solutions ; indiquez si la lampe s'allume lorsqu'on ferme le circuit :

Eau du robinet	Oui
Eau distillée	Non
Eau salée	Oui
Eau sucrée	Non (oui si eau du robinet)
Solution de sulfate de cuivre	Oui

/1

Interprétation des résultats : y a-t-il conduction de courant électrique ?

Eau du robinet	Oui
Eau distillée	Non
Eau salée	Oui
Eau sucrée	Non (oui si eau du robinet)
Solution de sulfate de cuivre	Oui

/1

Conclusion :

Les solutions aqueuses sont-elles toutes des solutions conductrices de courant électrique ?

/1 **Les solutions aqueuses ne conduisent pas toutes le courant électrique.**

Qu'est-ce qu'une solution ionique ?

/1

Une solution ionique est une solution contenant des ions.

Lorsqu'on plonge des électrodes dans une solution ionique, vers quelles électrodes vont se diriger les ions positifs et négatifs présents dans la solution ?

/1

Les ions positifs se dirigent vers le pôle négatif ; les ions négatifs se dirigent vers le pôle positif.