

DESCRIPTIF DE SUJET DESTINE AU PROFESSEUR

Compétences exigibles du B.O.	Convertir l'énergie et économiser les ressources	Pratiquer une démarche expérimentale pour exprimer la tension aux bornes d'un générateur et d'un récepteur en fonction de l'intensité du courant électrique.
Tâches à réaliser par le candidat	<p>Dans ce sujet on demande au candidat :</p> <ul style="list-style-type: none"> • de réaliser un circuit électrique puis d'effectuer des mesures • d'utiliser un tableur afin de choisir un modèle permettant de choisir une lampe adaptée 	
Compétences évaluées Coefficients respectifs	<p>Cette épreuve permet d'évaluer les compétences :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyser (ANA) ; coefficient 1 • Réaliser (REA) ; coefficient 3 • Valider (VAL) ; coefficient 2 	
Préparation du poste de travail	<p>Précaution de sécurité : RAS</p> <p>Prévoir :</p> <ul style="list-style-type: none"> • les ordinateurs sont déjà allumés et ouverts sur le tableur 	
Déroulement de l'épreuve Gestion des différents appels	<p>Minutage conseillé :</p> <ul style="list-style-type: none"> • ANA (10 min conseillées) • REA (30 min) • VAL (20 min) <p>Il est prévu 4 appels obligatoires de la part du candidat.</p> <p>Lors de l'appel 1, l'examineur vérifie que le circuit électrique est correctement schématisé</p> <p>Lors de l'appel 2, l'examineur vérifie que le circuit électrique est correctement réalisé.</p> <p>Lors de l'appel 3, l'examineur vérifie que les mesures ont été correctement réalisées et utilisées pour tracer la caractéristique demandée à l'aide du tableur.</p> <p>Lors de l'appel 4, l'examineur vérifie que le bon modèle a été choisi pour la loi d'Ohm de la pile et que le choix de la lampe à utiliser est le bon.</p> <p>Le professeur observe le candidat en continu. Dans la partie « réaliser » le professeur est attentif à la façon dont le candidat évolue dans l'environnement du laboratoire, organise son poste de travail, utilise le matériel avec pertinence, respecte les procédures et les règles de sécurité.</p>	
Remarques	<p>Il sera bon de tester, au préalable, le montage avec le matériel du laboratoire afin de pouvoir fournir au candidat en difficulté les tableaux de mesures ou les caractéristiques.</p>	

1. Pour chaque poste

Paillasse élèves :

- Un voltmètre, un ampèremètre, une résistance de $12\ \Omega$, un rhéostat ($100\ \Omega$), une lampe, une pile plate (4,5 V) + pinces « crocos », des fils, un interrupteur à bouton poussoir et un ordinateur ouvert sur un tableur, comme EXCEL ou OpenOffice par exemple.

Paillasse professeur :

- Sur clé USB, un fichier avec le graphique de la caractéristique de la pile et un fichier avec les 3 caractéristiques.
- Tableau de valeurs obtenues pour la pile.

Documents mis à disposition des élèves :

- Fiche d'aide du tableur utilisé (Excel, OpenOffice) sous pochette plastique.

2. Particularités du sujet, conseils de mise en œuvre

Il est préférable que les élèves aient eu, au préalable, quelques rappels (notions) d'électricité (en AP par exemple).

ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT

Compétences travaillées (capacités et attitudes) :

- **ANA** : proposer une stratégie pour répondre à un problème posé ; proposer un protocole expérimental.
- **REA** : réaliser un dispositif expérimental ; maîtriser certains gestes techniques.
- **VAL** : exploiter et interpréter des mesures pour valider ou infirmer une hypothèse.

ANA

REA

VAL

20

CONTEXTE

On dispose de lampes différentes dont les caractéristiques (U en fonction de I) sont données dans le document joint, ainsi que d'une pile plate.

Quelle lampe faut-il utiliser avec cette pile, pour qu'elle fonctionne dans des conditions normales ?

DOCUMENTS A VOTRE DISPOSITION

Document 1 : Valeurs relevées pour deux lampes différentes:

U est la tension aux bornes de la lampe et I, l'intensité qui la parcourt.

Lampe n°1 :

U (V)	0	0,1	0,4	0,8	1,3	1,9	2,6	3,5	4,6	5,7
I (mA)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90

Données du constructeur : valeurs optimales de fonctionnement : 6,5 V ; 60 mA

Lampe n°2 :

U (V)	0	0,2	0,4	0,8	1,3	1,7	2,1	2,6	3,3	4
I (mA)	0	60	80	100	120	140	160	180	200	220

Données du constructeur : valeurs optimales de fonctionnement : 6,5 V ; 250 mA

Document 2 : Fonctionnement d'un rhéostat

Un rhéostat est équivalent à un conducteur ohmique dont on peut faire varier la résistance en déplaçant le curseur C.

Pour faire varier l'intensité parcourant un circuit électrique, il suffit d'utiliser 2 bornes.

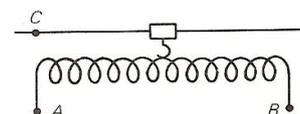
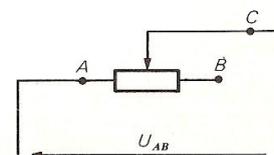


Schéma de principe d'un rhéostat.



Rhéostat monté en résistance variable.

Document 3 : Extraits d'un cours de physique

Trois élèves comparent leur cours de physique sur la pile. Bien qu'ayant assisté au même cours, ils n'ont pas noté la même chose ... La relation liant la tension aux bornes d'une pile et l'intensité la parcourant est :

« $U = E + rI$ » pour Paul

« $U = E - rI$ » pour Matthieu

« $U = rI$ » pour Clara

Document 4 : Définition du point de fonctionnement d'un circuit

Quand on branche un récepteur aux bornes d'un générateur, on appelle point de fonctionnement du circuit, le couple de valeurs (U,I) commun aux caractéristiques de ce générateur et de ce récepteur, qui ont alors la même tension U entre leurs bornes communes et qui sont parcourus par un courant de même intensité I.

TRAVAIL A EFFECTUER

1. Elaboration d'un protocole nécessaire au tracé de la caractéristique $U = f(I)$ de la pile (10 min conseillées)

Proposer un protocole (circuit électrique à réaliser avec les appareils utilisés, mesures à effectuer,...) qui vous permettra de tracer la caractéristique de la pile débitant dans une résistance de 12Ω . Matériel mis à disposition : pile + pinces, ampèremètre, voltmètre, rhéostat, fils, résistance, interrupteur.

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

Schéma du circuit à réaliser :



APPEL N°1 Appeler le professeur pour lui présenter le circuit électrique ou en cas de difficulté.

2. Réalisation du montage et tracé de la caractéristique (30 min conseillées)

2.1. Réaliser le montage.

APPEL N°2 Appeler le professeur pour lui présenter le montage réalisé.

2.2 Réaliser les mesures et compléter le tableau suivant :

2.3 Tracer le graphique représentant la caractéristique de la pile, soit $U = f(I)$, à l'aide du tableur.

APPEL N°3 Appeler le professeur pour lui présenter le graphique ou en cas de difficulté.

3. Exploitation des mesures (20 min conseillées)

3.1. Peut-on savoir quel élève avait noté la bonne relation dans son cours ? Justifier de façon rigoureuse le choix du modèle.

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

3.2. Quelle lampe choisir pour cette pile ?

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

APPEL N°4 Appeler le professeur pour lui présenter votre exploitation ou en cas de difficulté.

REPÈRES POUR L'ÉVALUATION

Le candidat est en situation d'évaluation, l'examineur ne doit pas fournir d'explicitation des erreurs ni de la démarche à conduire. Ses interventions sont précises, elles servent de relance pour faire réagir le candidat ou bien pour lui permettre d'avancer pour être évalué sur d'autres compétences.

Les erreurs détectées par le professeur en continu ou lors d'un appel sont forcément suivies d'un questionnement ouvert si ces erreurs conduisent l'élève à une impasse.

1. Elaboration d'un protocole nécessaire au tracé de la caractéristique de la pile

La compétence ANA est mobilisée et évaluée lors de l'appel 1.

Le critère retenu pour l'évaluation de la compétence ANA est le suivant : proposer un protocole (donner une liste du matériel nécessaire et réaliser le schéma du circuit électrique avec les instruments de mesure adéquats).

Le candidat doit être capable :

- de recenser les différents appareils (l'examineur pourra aider un peu pour le fonctionnement du rhéostat) ;
- de schématiser un circuit électrique approprié.

L'examineur évaluera les critères suivants pour atteindre les différents niveaux A, B, C ou D :

- niveau A : circuit correct, avec très peu ou sans aide pour le rhéostat.
- niveau B : circuit correct avec aide complète pour le rhéostat.
- niveau C : circuit série correct mais mauvais branchements des appareils de mesure.
- niveau D : circuit entièrement faux.

Exemples de solutions

Solution partielle 1

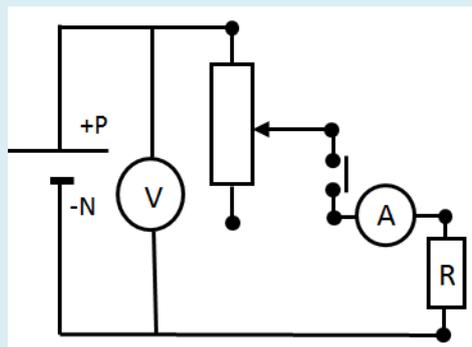
Les grandeurs à mesurer sont l'intensité et la tension aux bornes de la pile. Quels appareils de mesure utiliser ?

Solution partielle 2

Le voltmètre se branche en dérivation et l'ampèremètre en série.

Exemple de solution totale

Schéma du montage :



2. Réalisation du montage et tracé de la caractéristique

La compétence REA est mobilisée et évaluée lors des appels 2 et 3.

Les critères retenus pour l'évaluation de la compétence REA sont les suivants :

- *réalisation du circuit électrique (appel 2) ;*
- *utilisation de l'outil informatique pour tracer la caractéristique (appel 3).*

Le candidat doit être capable :

- de réaliser le circuit électrique (l'examineur pourra aider au branchement du rhéostat) ;
- de réaliser les mesures (choix des calibres et instruments de mesure) ;
- d'utiliser le tableur.

L'examineur évaluera les critères suivants pour atteindre les différents niveaux A, B, C ou D :

- niveau A : réalisation correcte du circuit avec ou sans aide pour le rhéostat et branchements corrects des appareils de mesure. Mesures réalisées et notées dans le tableau de valeurs avec les unités. Tracé de la caractéristique à l'aide du tableur.
- niveau B : 1 ou 2 solutions partielles ont été données.
- niveau C : une des 2 solutions totales a été donnée.
- niveau D : les 2 solutions totales ont été données.

Exemples de solutions

Solution partielle 1

Réaliser le circuit série tout d'abord puis ajouter le voltmètre.

Solution partielle 2

Pour choisir le calibre d'un ampèremètre ou d'un voltmètre, toujours commencer par le plus grand puis diminuer.

Solution partielle 3

Aide pour l'utilisation du tableur (elle pourra être donnée à l'oral).

Exemple de solution totale 1

Donner le tableau de mesures $U=f(I)$.

Exemple de solution totale 2

Donner le graphique réalisé.

3. Exploitation des mesures

La compétence VAL est mobilisée et évaluée lors de l'appel 4.

Les critères retenus pour l'évaluation de la compétence VAL sont les suivants :

- *choix du modèle correspondant à la pile ;*
- *choix de la bonne lampe.*

Le candidat doit être capable de :

- donner l'équation de la courbe obtenue puis de l'exploiter pour retrouver la bonne expression demandée.
- raisonner sur un circuit série (même intensité) à partir de la définition donnée du point de fonctionnement.

L'examineur évaluera les critères suivants pour atteindre les différents niveaux A, B, C ou D :

- niveau A : équation de la courbe obtenue puis identification des paramètres de façon à justifier le choix de la bonne expression; choix argumenté de la bonne lampe ;
- niveau B : 2 ou 3 solutions partielles ont été données ;
- niveau C : une des 2 solutions totales a été donnée ;
- niveau D : les 2 solutions totales ont été données.

Exemples de solutions

Solution partielle 1

L'équation d'une telle courbe est de la forme : $y = a x + b$

Solution partielle 2

Il faut identifier a et b par rapport aux relations proposées.

Exemple de solution totale 1

L'équation est de la forme $U = a I + b$

Solution partielle 3

Tracer sur le même graphique les caractéristiques des 2 lampes.

Exemple de solution totale 2

Rechercher les coordonnées du point d'intersection entre la caractéristique de la lampe et celle de la pile.