

**BACCALAURÉAT GÉNÉRAL****Épreuve pratique de l'enseignement de spécialité physique-chimie  
Évaluation des Compétences Expérimentales**

Cette situation d'évaluation fait partie de la banque nationale.

**ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT**

NOM :	Prénom :
Centre d'examen :	n° d'inscription :

Cette situation d'évaluation comporte **cinq** pages sur lesquelles le candidat doit consigner ses réponses.  
Le candidat doit restituer ce document avant de sortir de la salle d'examen.

Le candidat doit agir en autonomie et faire preuve d'initiative tout au long de l'épreuve.

En cas de difficulté, le candidat peut solliciter l'examineur afin de lui permettre de continuer la tâche.

L'examineur peut intervenir à tout moment, s'il le juge utile.

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire « type collègue » est autorisé.

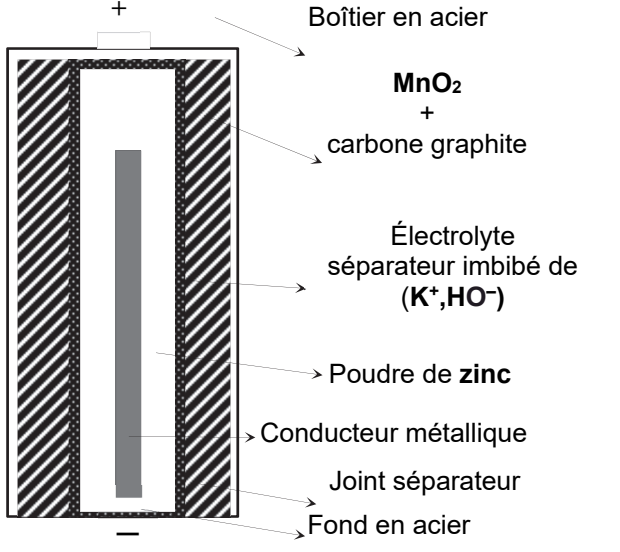
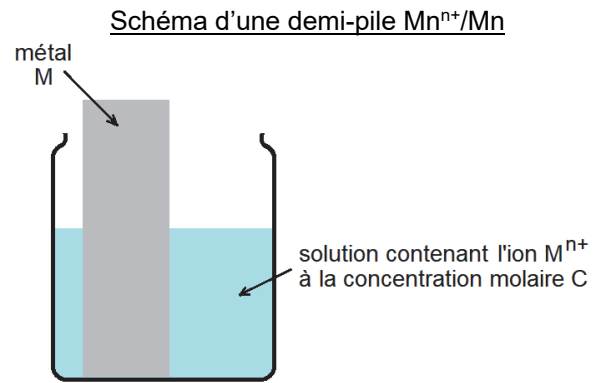
**CONTEXTE DE LA SITUATION D'ÉVALUATION**

Bien que la plupart des appareils nomades tels que les téléphones portables fonctionnent avec des batteries, les piles non rechargeables restent d'un usage très commun. En effet, ces piles non rechargeables représentent encore environ 60 % des ventes de batteries en France. Elles sont en général avant tout dédiées à une utilisation occasionnelle, sur un temps court et pour des appareils à faible consommation.

Leur constitution répond à des exigences techniques, telles que la valeur de tension à vide (ou force électromotrice), la valeur de la résistance interne et la longévité.

***Le but de cette épreuve est de tracer la caractéristique d'une pile et d'étudier les paramètres qui ont une influence sur sa résistance interne.***

**INFORMATIONS MISES À DISPOSITION DU CANDIDAT****Pile alcaline et pile Daniell**

<b><i>Pile alcaline</i></b>	<b><i>Pile Daniell</i></b>
 <p>Couples d'oxydoréduction mis en jeu :  <math>\text{Zn(OH)}_4^{2-}/\text{Zn}</math> et <math>\text{MnO}_2/\text{MnO(OH)}</math></p> <p>La résistance interne typique d'une pile alcaline est inférieure à 1 <math>\Omega</math>.</p>	<p>La pile Daniell est constituée de deux demi-piles reliées par un pont salin : une demi-pile impliquant le couple <math>\text{Cu}^{2+}(\text{aq})/\text{Cu}(\text{s})</math> et une demi-pile impliquant le couple <math>\text{Zn}^{2+}(\text{aq})/\text{Zn}(\text{s})</math>.</p> <p>Le pont salin est constitué d'un électrolyte : solution de chlorure ou de nitrate de potassium gélifiée dans un tube « en U ».</p> <p><u>Schéma d'une demi-pile <math>\text{Mn}^{n+}/\text{Mn}</math></u></p>  <p>demi pile associée au couple <math>\text{Mn}^{n+}/\text{M}</math></p> <p>M est un métal, par exemple Cu ou Zn.</p>

**Tension à vide et résistance interne d'une pile**

La tension  $U$  (en V) aux bornes d'une pile dépend de l'intensité  $I$  (en A) du courant qu'elle débite selon l'équation :

$$U = e - r \cdot I$$

où  $e$  est la tension à vide de la pile exprimée en volts et  $r$  sa résistance interne exprimée en ohms.

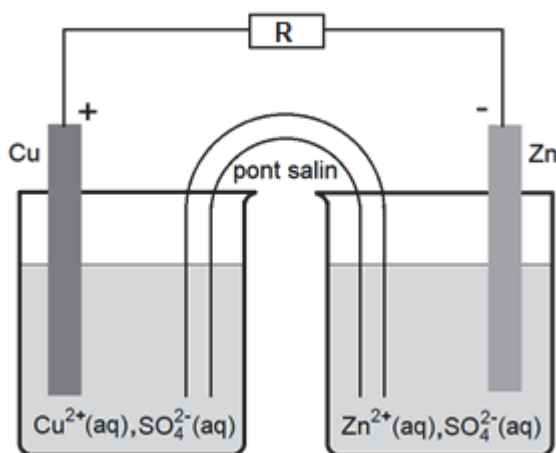
- La tension à vide est la tension aux bornes de la pile lorsque celle-ci ne débite aucun courant, lorsqu'elle n'est pas insérée dans un circuit électrique. Elle dépend notamment du choix des deux couples d'oxydoréduction impliqués.
- La résistance interne est essentiellement liée à la difficulté avec laquelle s'effectuent les transferts de charges entre le pont salin et les solutions ioniques ainsi qu'aux surfaces de contact entre les lames de métal et les solutions ioniques. Tout ce qui facilite ces transferts de charges diminue la résistance interne.

**Données utiles**

Demi-équations aux électrodes d'une pile Daniell :

Oxydation du zinc à l'anode :  $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$

Réduction des ions cuivre (II) à la cathode :  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$

**TRAVAIL À EFFECTUER****1. Caractéristique de la pile Daniell fournie (30 minutes conseillées)**

- Brancher la boîte de décades de résistance  $R$  aux bornes de la pile fournie conformément au montage schématisé ci-dessus.
- Insérer un ampèremètre permettant de mesurer l'intensité  $I$  du courant délivré par la pile et circulant dans la boîte de décades, ainsi qu'un voltmètre permettant de mesurer la tension  $U$  aux bornes de la pile.

**APPEL n°1**

**Appeler le professeur pour lui présenter le montage  
ou en cas de difficulté**



- Compléter le tableau ci-dessous en effectuant les réglages de la résistance  $R$  de la boîte à décades et les mesures de  $U$  et de  $I$ .

$R (\Omega)$	5000	3000	1000	500	250	125
$I \text{ (mA)}$						
$U \text{ (V)}$						

- Rentrer les valeurs mesurées dans un tableur-grapheur.
- Exploiter les fonctionnalités du tableur-grapheur pour modéliser la caractéristique de la pile  $U = f(I)$ .
- En déduire la valeur de la résistance interne  $r$  et de la tension à vide  $e$  de la pile.

**APPEL n°2**

**Appeler le professeur pour lui présenter l'exploitation des mesures  
ou en cas de difficulté**



- Noter les valeurs de la résistance interne  $r$  et de la tension à vide  $e$  ainsi obtenues :

$r = \dots\dots\dots$  et  $e = \dots\dots\dots$



- .....

Remarque : veiller à ne pas faire débiter la pile trop longtemps.

This image shows a full page of white paper with horizontal dashed lines, typical of primary school writing paper. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



.....

.....

APPEL n°3		
	<b>Appeler le professeur pour lui présenter le protocole proposé ou en cas de difficulté</b>	

Mettre en œuvre le protocole et faire les mesures nécessaires pour compléter le tableau ci-dessous :

Paramètre modifié	Paramètre 1 :	Paramètre 2 :
$e$ (V)		
$I_{cc}$ (mA)		
$r$ ( $\Omega$ )		

APPEL FACULTATIF		
	<b>Appeler le professeur en cas de difficulté</b>	

Conclure en indiquant l'influence de chaque paramètre sur la résistance interne de la pile Daniell.

.....

.....

.....

Proposer une explication sur ce qui permet de limiter la résistance interne dans la constitution d'une pile alcaline.

.....

.....

**Défaire le montage et ranger la paillasse avant de quitter la salle.**