

**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.

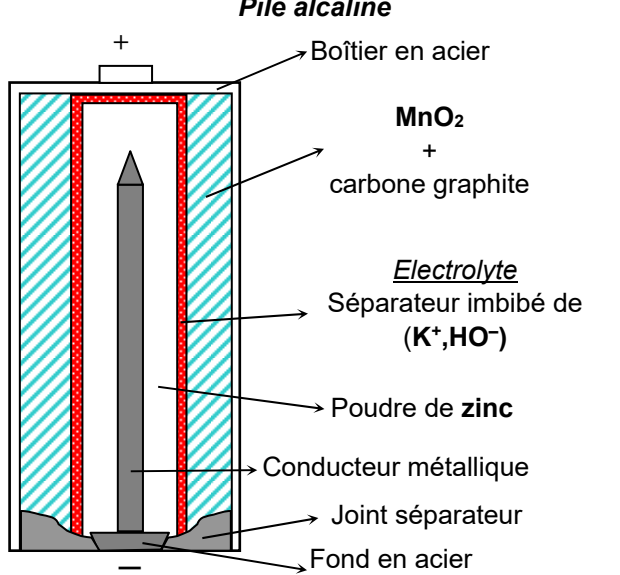
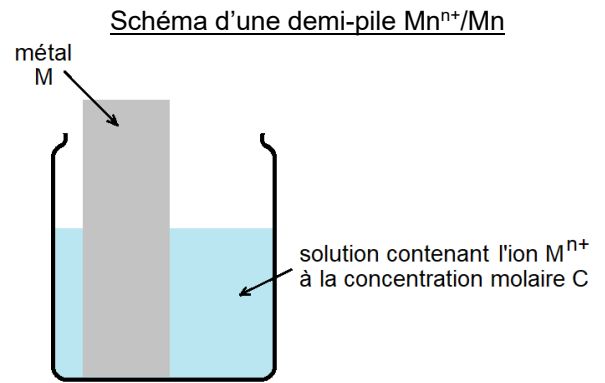
**CONTEXTE DE LA SITUATION D'ÉVALUATION**

Bien que la plupart des appareils nomades tels que les téléphones portables fonctionnent avec des batteries, les piles non rechargeables restent d'un usage extrêmement commun. En effet, elles représentent encore 60 % des ventes. Conçues pour un usage unique, elles sont dédiées avant tout à un usage occasionnel sur un temps d'utilisation court et sur des appareils à faible consommation.

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

***Le but de cette épreuve est d'étudier une pile Daniell et les paramètres qui influencent sa résistance interne.***

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

<p><b>Pile alcaline</b></p>  <p>Couples d'oxydoréduction mis en jeu : <math>Zn(OH)_4^{2-}/Zn</math> et <math>MnO_2/MnO(OH)</math></p> <p>La résistance interne typique d'une pile alcaline est inférieure à <math>1 \Omega</math></p>	<p><b>Pile Daniell</b></p> <p>La pile Daniell est constituée de deux demi-piles reliées par un pont salin : une demi-pile impliquant le couple <math>Cu^{2+}(aq)/Cu(s)</math> et une demi-pile impliquant le couple <math>Zn^{2+}(aq)/Zn(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>Mn^{n+}/Mn</math></u></p>  <p><u>Remarque</u> : M est un métal tel que 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 volt et  $r$  sa résistance interne exprimée en ohm.

- 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 particulièrement 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 et également 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**

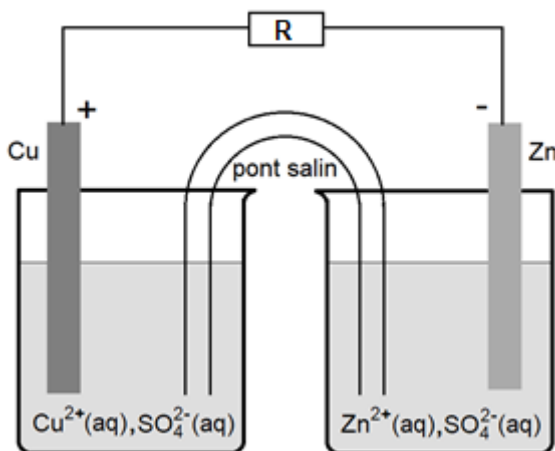
Demi-équations aux électrodes d'une pile Daniell :

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



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

**TRAVAIL À EFFECTUER**

**1. Tracé de la caractéristique de la pile 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 décade, 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
$I$ (mA)						
$U$ (V)						

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

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  $r$  obtenue ainsi que la valeur de la tension à vide :

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





.....

.....

.....



.....

.....

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

Mettre en œuvre votre 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.

.....

.....

.....

Expliquer 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.**