

ⵜⴰⵎⴰⵎⴰⵔⵜ ⵏ ⵉⵎⴰⵏⴰⵙⵜ
ⵜⴰⵎⴰⵎⴰⵔⵜ ⵏ ⵉⵎⴰⵏⴰⵙⵜ ⵏ ⵉⵎⴰⵏⴰⵙⵜ
ⵏ ⵉⵎⴰⵏⴰⵙⵜ ⵏ ⵉⵎⴰⵏⴰⵙⵜ ⵏ ⵉⵎⴰⵏⴰⵙⵜ



المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني
والتعليم العالي والبحث العلمي

Physique chimie

Chapitre 2 : Les réactions de quelques matériaux avec l'air



Réalisé et Présenté par : Pr Amine khouya

I- Reaction de quelques métaux dans l'air

1- Oxydation du fer dans l'air humide.

Protocole expérimental :

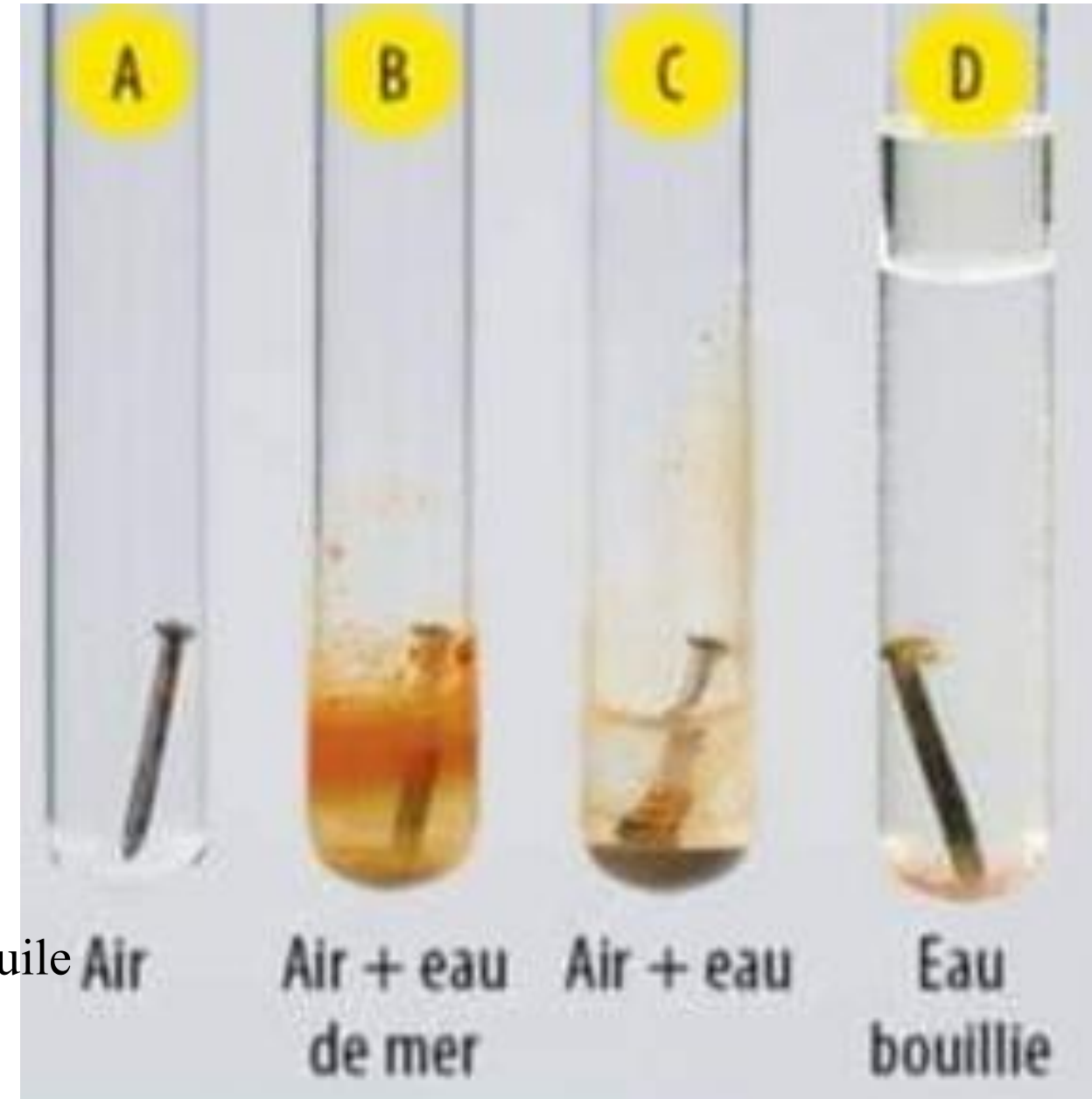
N.B : Ces expérience doivent être réalisées auparavant
Introduit chaque clou dans un tube à essai suivant les conditions :

Tube A : l'air sec.

Tube B : L'air et l'eau salée.

Tube C : l'air et l'eau de robinet.

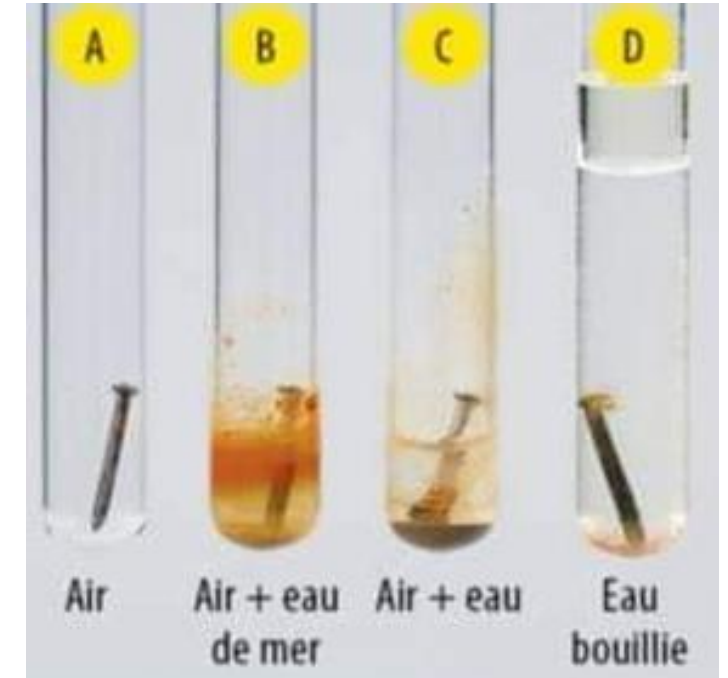
Tube D : l'eau bouillante couverte d'une couche d'huile



Observation :

Quelques jours plus tard, on observe que:

- Des traces de rouille apparaissent dans les tubes à essais B et C .
- Les clous des deux tubes à essais A et D tubes sont intacts .
- Le clou ne rouille pas dans l'air sec ,tube à essais A
- La quantité de rouille est plus importante dans le tube B que dans le tube C.



La formation de rouille n'est possible que si le fer est en contact avec de l'air et de l'eau ou plus simplement avec de l'air humide .

De plus, la présence de certaines substances (par exemple le sel) accélère la formation de le rouille.

On retiendra :

La rouille est le produit d'une corrosion, c'est-à-dire une oxydation à froid ; elle contient essentiellement de l'oxyde ferrique Fe_2O_3 .

Bilan de la réaction : **Fer + Dioxygène -----> Oxyde ferrique**

Equation-bilan : **4 Fe + 3 O₂ -----> 2Fe₂O₃**

2- protection de fer contre la corrosion

La rouille est une couche poreuse cette dernière laisse passer l'eau et l'air qui peuvent continuer à réagir avec le fer en profondeur jusqu'à la disparition totale du fer. Ce phénomène est appelé la corrosion..

Pour protéger le fer contre la rouille on peut le recouvrir d'une couche imperméable non poreuse comme : la peinture ; le vernis ; l'huile ou graisse ou couche mince d'un métal (zinc – nickel – chrome...)

Remarque :

L'air humide : c'est l'air qui est riche en vapeur d'eau ;

L'air sec : c'est l'air qui est pauvre en vapeur d'eau ;

II- Oxydation de l'aluminium dans l'air

Protocole expérimental :

Exposer la plaque en aluminium à l'air humide
Laisser pendant quelques jours, puis observer

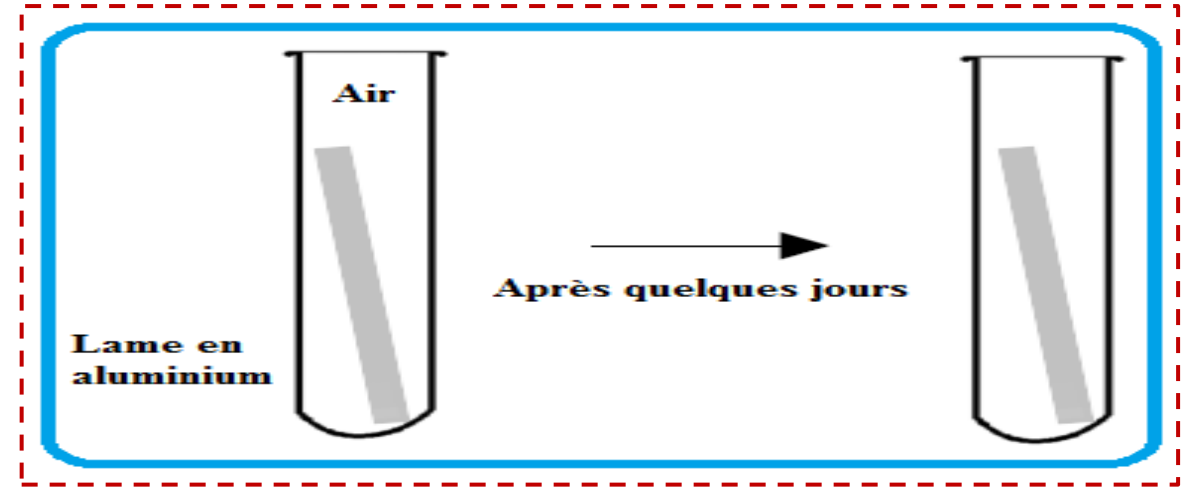
Observation :

- L'Aluminium réagit avec le dioxygène de l'air pour former une couche grisâtre appelée **oxyde d'Aluminium** ou **Alumine**, de formule chimique Al_2O_3 .
- La couche d'alumine est imperméable protège l'aluminium contre la corrosion.
- C'est une réaction chimique lente

On retiendra :

Le bilan de la réaction s'écrit : **Aluminium + Dioxygène -----> Oxyde d'aluminium**

L'équation-bilan s'écrit: **$4\text{Al} + 3\text{O}_2 \text{ -----> } 2\text{Al}_2\text{O}_3$**



Conclusion générale

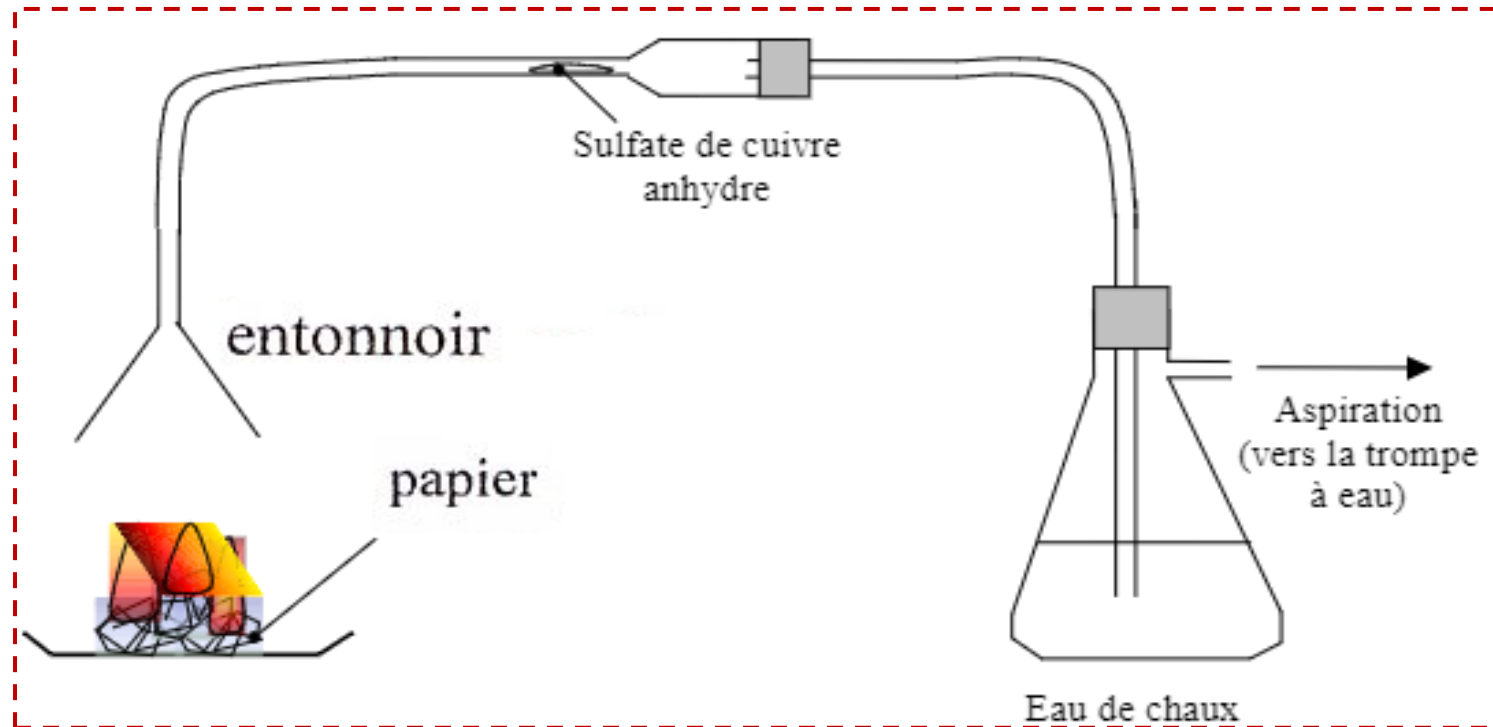
| L'oxydation de métal | Les réactifs | Les produits | Le bilan | La rouille ou l'alumine |
|----------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| L'oxydation de fer : Fe | Le fer : Fe L'air humide : O ₂ | La rouille : l'oxyde ferrique III Fe₂O₃ | Bilan de la réaction : Fer + Dioxygène ----- Oxyde ferrique L'équation-bilan s'écrit: 4 Fe + 3 O₂ ----- 2 Fe₂O₃ | La rouille est une couche poreuse qui laisse passer l'air à l'intérieur de la matière en fer |
| L'oxydation de l'aluminium | L'aluminium : Al L'air humide : O ₂ | L'Alumine : l'oxyde d'aluminium Al₂O₃ | Bilan de la réaction s'écrit : Aluminium+Dioxygène → Oxyde d'aluminium L'équation-bilan s'écrit: 4 Al + 3 O₂ → 2Al₂O₃ | L'alumine est une couche imperméable à l'air, elle protège l'aluminium |

II - Réaction des matériaux organiques avec le dioxygène de l'air

1) Combustion du papier

Protocole expérimental :

- Faire brûler le morceau de carton
- Observer la paroi intérieur de l'entonnoir
- Verser une petite quantité d'eau de chaux dans le flacon et agiter



Observation :

La combustion du papier dans l'air est une réaction chimique entraîne la formation des produits suivants :

- Que le sulfate de cuivre anhydre placé dans un tube, sur le trajet des gaz de combustion, bleuit, indique la formation de l'eau (H₂O);
- Que l'eau de chaux contenue dans un flacon se trouble , indique la formation du dioxyde de carbone (CO₂) ;
- L'apparition d'un résidu friable dans la soucoupe appelé cendre.

On retiendra :

La combustion du papier dans l'air est une combustion ou oxydation à chaud et rapide . Cette réaction chimique produit du CO₂ et de l'eau.

De plus, elle dégage de la chaleur : elle est exothermique.

Bilan de la réaction : Papier + Dioxygène → Dioxyde de carbone + Eau

L'équation-bilan s'écrit: Papier + O₂ → CO₂ + H₂O

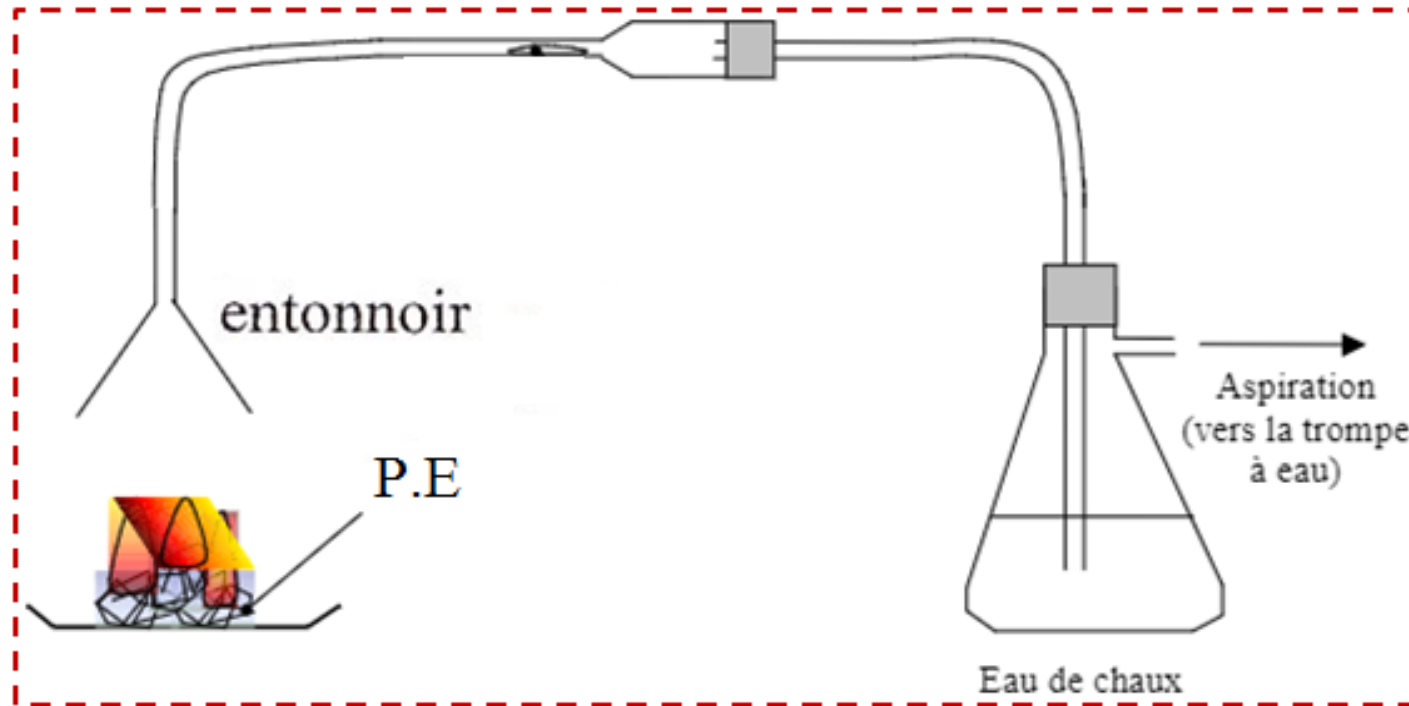
Remarque :

La combustion du papier peut devenir incomplète , la quantité de dioxygène est insuffisant. Lors d'une combustion incomplète deux produits supplémentaire se forment: le monoxyde de carbone (CO) est un gaz inodore, incolore le carbone (C)

2) Combustion du plastique

Protocole expérimental :

On brûle dans une soucoupe du P.E. A l'aide d'une trompe à eau, on aspire les gaz produits de telle façon qu'ils passent à l'intérieur d'un tube en verre.



Observation :

La combustion d'une matière plastique dans l'air est une réaction chimique incomplète entraîne la formation des produits suivants :

- L'apparition de fumées noires et d'un dépôt noir sur l'entonnoir , indique la formation du carbone (C) ;
- Que le sulfate de cuivre anhydre placé dans un tube, sur le trajet des gaz de combustion, bleuit, indique la formation de l'eau (H₂O);
- Que l'eau de chaux contenue dans un flacon se trouble , indique la formation du dioxyde de carbone (CO₂) ;
- L'apparition d'un résidu friable dans la soucoupe appelé cendre.

On retiendra :

La combustion du P.E dans l'air produit du carbone (fumées noires), de la vapeur d'eau et du CO₂.
De plus, Il se forme un gaz toxique qu'il ne faut pas respirer.

Bilan de la réaction :

P.E + dioxygène → dioxyde de carbone + eau + autres produits

PE + O₂ → H₂O + CO + C + CO₂

Remarque :

- Un matériau organique est une substance composée d'atomes de carbone et d'atomes d'hydrogène associés parfois à d'autres atomes (**azote N**, **oxygène O**, **chlore Cl**)
- Parmi les familles organiques, une famille de composés s'appelle les **hydrocarbures**. Ils sont composés exclusivement d'atomes de **carbone C et d'hydrogènes H**
- La combustion des matière Organiques s'accompagne d'un dégagement de chaleur elle est **exothermique**

III- Dangers et conséquences des combustions des matériaux organiques

www.pc1.ma

Les incendies tuent plusieurs centaines de personnes par an, L'intoxication par les gaz issus de la combustion de matériaux organiques constitue la principale cause de décès. En effet, la combustion des matériaux organiques peut produire :

- Du dioxyde de carbone (CO_2) qui provoque une hyperventilation et favorise l'absorption des gaz toxiques;
- Du monoxyde de carbone (CO), lors d'une combustion incomplète.

Ce gaz se fixe sur l'hémoglobine du sang, empêchant le transport de dioxygène aux organes vitaux (cœur et cerveau);



De plus, certaines matières plastiques peuvent brûler en dégageant :

- **Nylon** produit lors de la combustion le **cyanure d'hydrogène (HCN)** toxique et mortel à faible dose
- **PVC** produit lors de la combustion le chlorure d'hydrogène (HCl), gaz acide et irritant, attaquant les poumons
- **Caoutchouc** produit lors de la combustion le dioxyde de soufre SO_2 , irritant, attaquant les poumons

Conclusion générale

www.pc1.ma

| La combustion | Les réactifs | Les produits | Peuvent être mis en évidences par |
|---------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Papier | Papier Dioxygène : O_2 | CO_2 } combustion H_2O } complete | <p>➤ CO_2: L'eau de chaux se trouble</p> <p>➤ H_2O: L'apparition des gouttelettes d'eau ou Sulfate de cuivre anhydre devient bleu</p> |
| Plastique | PE Dioxygène : O_2 | CO_2 } combustion H_2O } incomplete CO C | <p>➤ CO : ce gaz est inodore, incolore et non irritant, il est donc très difficile à détecter</p> <p>➤ C : L'apparition de fumées noires et d'un dépôt</p> |

ⵜⴰⵎⴰⵎⴰⵔⵜ ⵏ ⵉⵔⵉⵎⴰⵏ
ⵜⴰⵎⴰⵎⴰⵔⵜ ⵏ ⵉⵔⵉⵎⴰⵏ ⵏ ⵉⵔⵉⵎⴰⵏ
ⵏ ⵉⵔⵉⵎⴰⵏ ⵏ ⵉⵔⵉⵎⴰⵏ ⵏ ⵉⵔⵉⵎⴰⵏ



المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني
والتعليم العالي والبحث العلمي



www.soutiensco.men.gov.ma