

100%
EXOS

1^{re}

NOUVEAU
BAC

Physique Chimie

SPÉCIALITÉ

*l'entraînement
intensif!*

300 EXERCICES
progressifs & minutés

40 SUJETS de contrôle

CORRIGÉS détaillés
& commentés

COURS & MÉTHODES



GRATUIT*: des ressources interactives
et des parcours de révision
sur **annabac.com**



100%
EXOS

1^{re}

Physique Chimie

SPÉCIALITÉ

Thierry Alhalel
Jérôme Fréret
Grégoire Garrido
Alexis Lacroix



Crédits photographiques

9	ph ©	Gino Santa Maria / Adobe Stock
171	ph ©	Photo Researchers / TED M. KINSMAN / Biosphoto
249	ph ©	Simon Kraus / Adobe Stock
303	ph ©	kev303 / iStock / Getty Images Plus

Maquette de principe : Frédéric Jély

Mise en pages : Graph'im 64 Anglet

Schémas : Graph'im 64 Anglet

Iconographie : Hatier Illustration

Édition : Romain Massat

Sous réserve des exceptions légales, toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle, faite, par quelque procédé que ce soit, sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit, est illicite et constitue une contrefaçon sanctionnée par le Code de la Propriété Intellectuelle. Le CFC est le seul habilité à délivrer des autorisations de reproduction par reprographie, sous réserve en cas d'utilisation aux fins de vente, de location, de publicité ou de promotion de l'accord de l'auteur ou des ayants droit.

Votre ouvrage 100 % exos

- Conforme au nouveau programme de spécialité Physique-Chimie 1^{re} entré en vigueur à la rentrée 2019, ce « 100 % exos » vous propose une **méthode de travail** complète et un **entraînement intensif** sur mesure, faisant une large place à la préparation du **nouveau bac**.
- Pour chaque thème du programme, vous trouverez un **COURS** structuré, les **MÉTHODES** qu'il faut maîtriser, des **EXERCICES** progressifs et leurs **CORRIGÉS** détaillés.
- Assortis d'**indications de solution**, de **commentaires** et de **conseils** des auteurs, tous les exercices corrigés vous permettent :
 - de comprendre les notions essentielles et de maîtriser le cours ;
 - de progresser et de vous entraîner à votre rythme ;
 - de vous évaluer et de réussir vos devoirs et contrôles ;
 - de vous préparer à l'entrée en Terminale.

Le site de vos révisions

- L'achat de cet ouvrage vous permet de bénéficier d'un **ACCES GRATUIT*** à toutes les **ressources** niveau 1^{re} sur **annabac.com** : fiches, quiz, sujets corrigés... et à ses **parcours de révision** personnalisés.
- Pour profiter de cette offre, rendez-vous sur **www.annabac.com**, dans la rubrique « Je profite de mon avantage client ».



* Selon les conditions précisées sur le site.

CONSTITUTION ET TRANSFORMATIONS DE LA MATIÈRE

1 Réactions d'oxydo-réduction

COURS & MÉTHODES	11
EXOS & SUJETS	Tester ses connaissances 16 S'entraîner 18 Préparer un contrôle 19 Aller plus loin 21
CORRIGÉS	23

2 Détermination des quantités de matière et titrages

COURS & MÉTHODES	29
EXOS & SUJETS	Tester ses connaissances 42 S'entraîner 45 Préparer un contrôle 48 Aller plus loin 49
CORRIGÉS	51

3 De la structure à la polarité d'une entité

COURS & MÉTHODES	61
EXOS & SUJETS	Tester ses connaissances 71 S'entraîner 72 Préparer un contrôle 73 Aller plus loin 74
CORRIGÉS	75

4 De la structure des entités à la cohésion, la solubilité et la miscibilité d'espèces chimiques

COURS & MÉTHODES	87
EXOS & SUJETS	Tester ses connaissances 98 S'entraîner 100 Préparer un contrôle 102 Aller plus loin 104
CORRIGÉS	105

5 Molécules organiques et combustions

COURS & MÉTHODES	.....	115
EXOS & SUJETS	Tester ses connaissances.....	125
	S'entraîner.....	127
	Préparer un contrôle.....	128
	Aller plus loin.....	130
CORRIGÉS	.....	131

6 Synthèse et identification d'espèces chimiques organiques

COURS & MÉTHODES	.....	143
EXOS & SUJETS	Tester ses connaissances.....	155
	S'entraîner.....	157
	Préparer un contrôle.....	159
	Aller plus loin.....	162
CORRIGÉS	.....	163

MOUVEMENT ET INTERACTIONS

7 Interactions fondamentales et introduction à la notion de champ

COURS & MÉTHODES	.....	173
EXOS & SUJETS	Tester ses connaissances.....	182
	S'entraîner.....	184
	Préparer un contrôle.....	186
	Aller plus loin.....	188
CORRIGÉS	.....	190

8 Description d'un fluide au repos

COURS & MÉTHODES	.....	199
EXOS & SUJETS	Tester ses connaissances.....	206
	S'entraîner.....	207
	Préparer un contrôle.....	208
	Aller plus loin.....	211
CORRIGÉS	.....	213

9 Vecteur variation de vitesse

COURS & MÉTHODES	.....	223
EXOS & SUJETS	Tester ses connaissances.....	230
	S'entraîner	232
	Préparer un contrôle.....	233
	Aller plus loin	235
CORRIGÉS	.....	237

ÉNERGIE : CONVERSIONS ET TRANSFERTS

10 Aspect énergétique des phénomènes électriques

COURS & MÉTHODES	.....	251
EXOS & SUJETS	Tester ses connaissances.....	261
	S'entraîner	262
	Préparer un contrôle.....	264
	Aller plus loin	265
CORRIGÉS	.....	268

11 Aspect énergétique des phénomènes mécaniques

COURS & MÉTHODES	.....	277
EXOS & SUJETS	Tester ses connaissances.....	285
	S'entraîner	286
	Préparer un contrôle.....	288
	Aller plus loin	289
CORRIGÉS	.....	293

ONDES ET SIGNAUX

12 Ondes mécaniques

COURS & MÉTHODES	.....	305
EXOS & SUJETS	Tester ses connaissances.....	316
	S'entraîner	318
	Préparer un contrôle.....	320
	Aller plus loin	322
CORRIGÉS	.....	325

13 Formation d'une image par une lentille convergente

COURS & MÉTHODES	.....	333
EXOS & SUJETS	Tester ses connaissances.....	341
	S'entraîner	342
	Préparer un contrôle.....	343
	Aller plus loin	344
CORRIGÉS	.....	346

14 Modèles ondulatoire et particulaire de la lumière

COURS & MÉTHODES	.....	353
EXOS & SUJETS	Tester ses connaissances.....	366
	S'entraîner	368
	Préparer un contrôle.....	370
	Aller plus loin	373
CORRIGÉS	.....	375

La classification périodique des éléments chimiques	384
---	-----

Constitution et transformations de la matière



1

Réactions d'oxydo-réduction

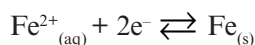
Les réactions d'oxydo-réduction ont lieu entre des oxydants et des réducteurs. Vous devez savoir écrire des demi-équations électroniques et l'équation d'une réaction d'oxydo-réduction.

I COUPLE OXYDANT-RÉDUCTEUR

1. Oxydant

Un **oxydant** est une espèce susceptible de capter un ou plusieurs électrons.

EXEMPLE : Dans certaines conditions, un ion fer II est susceptible de se transformer en atome de fer en captant deux électrons, selon la demi-équation électronique suivante :

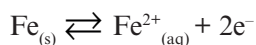


L'ion fer (II) Fe^{2+} est donc un oxydant.

2. Réducteur

Un **réducteur** est une espèce susceptible de libérer un ou plusieurs électrons.

EXEMPLE : Dans certaines conditions, un atome de fer est susceptible de se transformer en ion fer II en libérant deux électrons, selon la demi-équation électronique suivante :



L'atome de fer Fe est donc un réducteur.

3. Couple oxydant-réducteur

► Tout oxydant possède un **réducteur conjugué** et tout réducteur possède un **oxydant conjugué**.

► Un oxydant et son réducteur conjugué constituent un **couple oxydant-réducteur**. Le couple correspondant s'écrit en notant le nom de l'oxydant puis le nom du réducteur, séparés par un « slash ».

EXEMPLE : L'ion Fe^{2+} étant un oxydant et son réducteur conjugué étant Fe, le couple oxydant-réducteur en jeu est le couple Fe^{2+}/Fe .



À noter

Une espèce chimique peut être à la fois l'oxydant d'un couple et le réducteur d'un autre couple. C'est le cas de l'ion Fe^{2+} , oxydant du couple Fe^{2+}/Fe mais réducteur du couple $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$.

II RÉACTION D'OXYDO-RÉDUCTION

1. Oxydation

Une **oxydation** est une réaction au cours de laquelle une espèce cède un ou plusieurs électrons (donc au cours de laquelle un réducteur est transformé en son oxydant conjugué).

EXEMPLE :

La transformation de l'ammoniac $\text{NH}_{3(g)}$ en diazote $\text{N}_{2(g)}$ a pour équation :



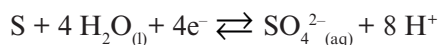
Le réducteur NH_3 libère 6 électrons : il subit donc une oxydation.

2. Réduction

Une **réduction** est une réaction au cours de laquelle une espèce capte un ou plusieurs électrons (donc au cours de laquelle un oxydant est transformé en son réducteur conjugué).

EXEMPLE :

La transformation du soufre S en ion sulfate SO_4^{2-} a pour équation :



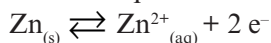
L'oxydant S capte 4 électrons : il subit donc une réduction.

3. Réaction d'oxydo-réduction

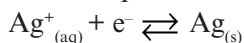
Une **réaction d'oxydo-réduction** est une réaction au cours de laquelle un ou plusieurs électrons sont échangés entre l'oxydant d'un couple et le réducteur d'un autre couple.

EXEMPLE :

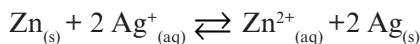
Lorsqu'on met du zinc en contact avec une solution contenant des ions argent Ag^+ , les atomes de zinc sont oxydés en ions zinc (II) Zn^{2+} en libérant deux électrons, selon la demi-équation électronique suivante :



Ces électrons sont captés par des ions Ag^+ qui sont réduits en atomes d'argent Ag selon la demi-équation électronique suivante :



L'équation de la réaction s'écrit donc :



À noter

Bien qu'une réaction d'oxydo-réduction soit une réaction d'échange d'électrons entre un réducteur et un oxydant, les électrons n'apparaissent pas dans l'équation de la réaction car il y a autant d'électrons captés par l'oxydant que d'électrons libérés par le réducteur.

MÉTHODE 1

Identifier un couple oxydant-réducteur
dans une demi-équation électronique

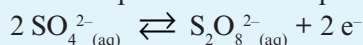
Étape 1. Repérer l'oxydant : étant l'espèce susceptible de gagner un ou plusieurs électrons, il est toujours situé du côté des électrons dans la demi-équation.

Étape 2. Repérer le réducteur : étant l'espèce qui cède un ou plusieurs électrons, il est toujours situé du côté où il n'y a pas d'électrons dans la demi-équation.

Étape 3. Écrire le couple oxydant-réducteur correspondant, en prenant soin de placer l'oxydant en premier.

Exo résolu

L'ion sulfate $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ se transforme facilement en ion peroxodisulfate $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}(\text{aq})$ selon la demi-équation électronique suivante :



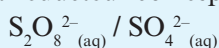
Indiquer quels sont le réducteur et l'oxydant, puis écrire le couple oxydant-réducteur en jeu.

CORRIGÉ

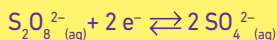
Étape 1. L'ion $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ libère des électrons, donc c'est un réducteur.

Étape 2. L'ion $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}(\text{aq})$ est susceptible de capter des électrons (lors de la réaction inverse), donc c'est un oxydant.

Étape 3. Le couple oxydant-réducteur correspondant s'écrit :



On peut faire le raisonnement à partir de la demi-équation électronique écrite dans le sens inverse :



L'ion $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}(\text{aq})$ capte des électrons, donc c'est un oxydant. L'ion $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ est susceptible de libérer des électrons (lors de la réaction inverse) donc c'est un réducteur.

MÉTHODE 2

Écrire une demi-équation électronique

Étape 1. Écrire l'oxydant et le réducteur de chaque côté de la double flèche de la demi-équation.

Étape 2. Équilibrer les éléments autres que O et H en ajoutant des coefficients stœchiométriques.

Étape 3. Équilibrer l'élément O en ajoutant autant de H_2O que d'éléments O manquants.

Étape 4. Équilibrer l'élément H en ajoutant autant de H^+ que d'éléments H manquants.

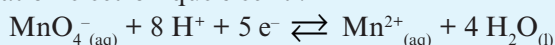
Étape 5. Équilibrer les charges en ajoutant des électrons e^- .

Exo résolu

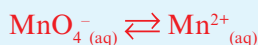
Écrire la demi-équation électronique de la réaction de transformation des ions permanganate MnO_4^- en ions manganèse Mn^{2+} en solution aqueuse.

CORRIGÉ

La demi-équation électronique s'écrit :

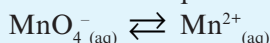


Étape 1. On écrit l'oxydant et le réducteur de chaque côté de la flèche :



Veiller à laisser beaucoup de place avant la double flèche pour pouvoir équilibrer la demi-équation.

Étape 2. On équilibre les éléments autres que O et H :

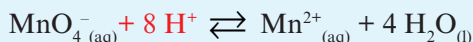


Ici l'élément Mn est déjà équilibré, donc on ne modifie rien.

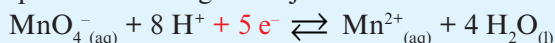
Étape 3. On équilibre l'élément O en ajoutant autant de molécules H_2O que d'éléments O manquants :



Étape 4. On équilibre l'élément H en ajoutant autant de protons H^+ d'éléments H manquants :



Étape 5. On équilibre les charges en ajoutant des électrons e^- .



MÉTHODE 3

Écrire l'équation d'une réaction d'oxydo-réduction

Étape 1. Écrire les deux demi-équations électroniques.



Écrire les deux demi-équations de telle façon que leurs doubles flèches soient situées l'une sous l'autre.

Étape 2. Combiner les deux demi-équations électroniques, en multipliant (si besoin) chaque demi-équation électronique par le nombre adéquat, de telle manière qu'il y ait autant d'électrons captés que d'électrons produits. Puis, ajouter les deux demi-équations obtenues.



Les électrons n'apparaissent jamais dans l'équation de la réaction, car ceux libérés lors de l'oxydation sont, dans le même temps, captés lors de la réduction.

Étape 3. Enlever les espèces qui, comme les électrons, se retrouvent à la fois dans les réactifs et dans les produits.

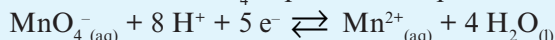
Exo résolu

En milieu acide, les ions permanganate MnO_4^- oxydent l'acide oxalique $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$. Les couples oxydant-réducteur en jeu sont les couples $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$ et $\text{CO}_2 / \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$.

Écrire l'équation de la réaction d'oxydo-réduction.

CORRIGÉ

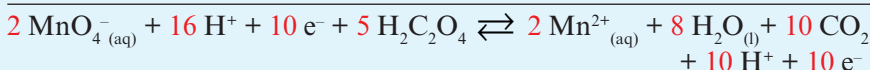
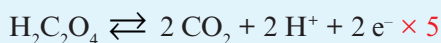
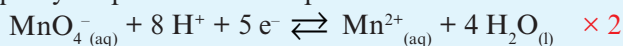
Étape 1. L'oxydation de l'ion MnO_4^- a pour demi-équation électronique :



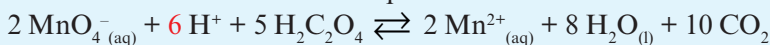
La réduction de l'acide oxalique a pour demi-équation électronique :



Étape 2. Dans la première demi-équation électronique, 5 électrons sont captés lors de cette réduction. Dans la seconde demi-équation électronique, 2 électrons sont produits lors de cette oxydation. On multiplie donc la première demi-équation électronique par 2 et la seconde demi-équation électronique par 5, et on fait la somme des demi-équations électroniques obtenues, afin qu'il y ait production et captation de 10 électrons.



Étape 3. On enlève 10H^+ et 10e^- de chaque côté. On a donc :

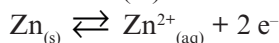


TESTER SES CONNAISSANCES

1 GAIN OU PERTE D'ÉLECTRONS ?

★ | ⌚ 5 min | ► P. 23

Lorsqu'on met de la poudre de zinc en présence d'ions cuivre (II), les atomes de zinc sont transformés en ions zinc (II) selon la demi-équation électronique :



Dans le même temps, les ions cuivre (II) sont transformés en atomes de cuivre.

1. Les atomes de zinc cèdent-ils ou captent-ils des électrons ?
2. Que deviennent ces électrons ?

2 OXYDATION OU RÉDUCTION ?

★ | ⌚ 10 min | ► P. 23

Pour chacune des demi-équations électroniques suivantes, indiquer s'il s'agit d'une oxydation ou d'une réduction :

1. $\text{Fe}_{(s)} \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}_{(aq)} + 2 e^{-}$
2. $\text{MnO}_4^{-}_{(aq)} + 4 \text{H}^{+} + 3 e^{-} \rightleftharpoons \text{MnO}_{2(s)} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
3. $\text{MnO}_{2(s)} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(l)} + 2 e^{-} \rightleftharpoons \text{Mn}(\text{OH})_{2(s)} + 2 \text{HO}^{-}_{(aq)}$
4. $\text{NO}_2^{-}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{NO}_3^{-}_{(aq)} + 2 \text{H}^{+} + 2 e^{-}$

3 OXYDANT OU RÉDUCTEUR ?

★ | ⌚ 10 min | ► P. 23

Pour chacune des demi-équations électroniques suivantes, indiquer quels sont l'oxydant et le réducteur, puis écrire le couple oxydant-réducteur en jeu :

1. $\text{Ag}^{+}_{(aq)} + e^{-} \rightleftharpoons \text{Ag}_{(s)}$
2. $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}_{(aq)} + 6 \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons 4 \text{SO}_{2(g)} + 8 \text{H}^{+} + 6 e^{-}$
3. $\text{N}_2\text{O}_{(g)} + 2 \text{H}^{+} + 2 e^{-} \rightleftharpoons \text{N}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
4. $\text{CH}_4_{(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}_{(l)} + 2 \text{H}^{+} + 2 e^{-}$
5. $\text{NH}_3_{(g)} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{HNO}_{2(aq)} + 6 \text{H}^{+} + 6 e^{-}$
6. $\text{H}_2\text{O}_{2(l)} \rightleftharpoons \text{O}_{2(g)} + 2 \text{H}^{+} + 2 e^{-}$
7. $\text{H}_2\text{O}_{2(l)} + 2 \text{H}^{+} + 2 e^{-} \rightleftharpoons 2 \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
8. $\text{HBrO}_{(aq)} + \text{H}^{+} + 2 e^{-} \rightleftharpoons \text{Br}^{-}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$

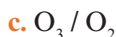
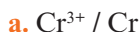


Voir méthode 1.

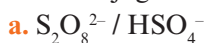
4 ÉCRITURE DE DEMI-ÉQUATIONS ÉLECTRONIQUES

★ | ⏱ 20 min | ► P. 24

1. Pour chacun des couples oxydant-réducteur suivants, écrire la demi-équation électronique correspondant à la transformation de l'oxydant en son réducteur conjugué :



2. Pour chacun des couples oxydant-réducteur suivants, écrire la demi-équation électronique correspondant à la transformation du réducteur en son oxydant conjugué :



Voir méthode 2.

5 ÉCRITURE D'ÉQUATIONS D'OXYDO-RÉDUCTION

★ | ⏱ 15 min | ► P. 24

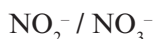
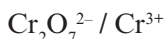
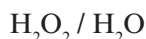
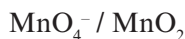
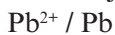
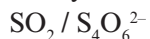
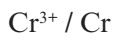
1. Écrire l'équation de la réaction d'oxydo-réduction entre les atomes de chrome Cr et les ions plomb (II).

2. Écrire l'équation de la réaction d'oxydo-réduction entre le peroxyde d'hydrogène H_2O_2 et les ions chrome (III).

3. Écrire l'équation de la réaction d'oxydo-réduction entre les ions tétrathionate $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ et le monoxyde d'azote NO.

4. Écrire l'équation de la réaction d'oxydo-réduction entre l'ion permanganate MnO_4^- et les ions nitrite NO_2^- .

Données : Couples oxydant-réducteur en jeu :



Voir méthode 3.