

PrépaBAC



T^{le}
GÉNÉRALE

Physique Chimie

SPÉCIALITÉ

**Réussir
l'examen**

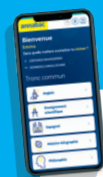
**NOUVEAU
BAC**

Pour **décrocher**
une mention !

- ✓ Des **fiches de cours** visuelles
- ✓ Les **méthodes** de l'épreuve
- ✓ **30 sujets** de BAC corrigés
- ✓ Des **corrigés** pas à pas

INCLUS

Des vidéos de révision



+

OFFERT Un abonnement
au site de révision **annabac**



Physique Chimie

SPÉCIALITÉ

Réussir

l'examen

► **Nathalie Benguigui**

Professeure agrégée de physique-chimie
Lycée Bellevue au Mans

► **Patrice Brossard**

Professeur agrégé de physique-chimie
Lycée Europe Robert-Schuman à Cholet

► **Joël Carrasco**

Professeur certifié de physique-chimie
Lycée Marcel-Pagnol à Marseille

► **Gaëlle Cormerais**

Professeure certifiée de sciences physiques
Collège Marseilleveyre à Marseille

► **Éric Langlois**

Professeur agrégé de sciences physiques
Lycée Descartes à Tours

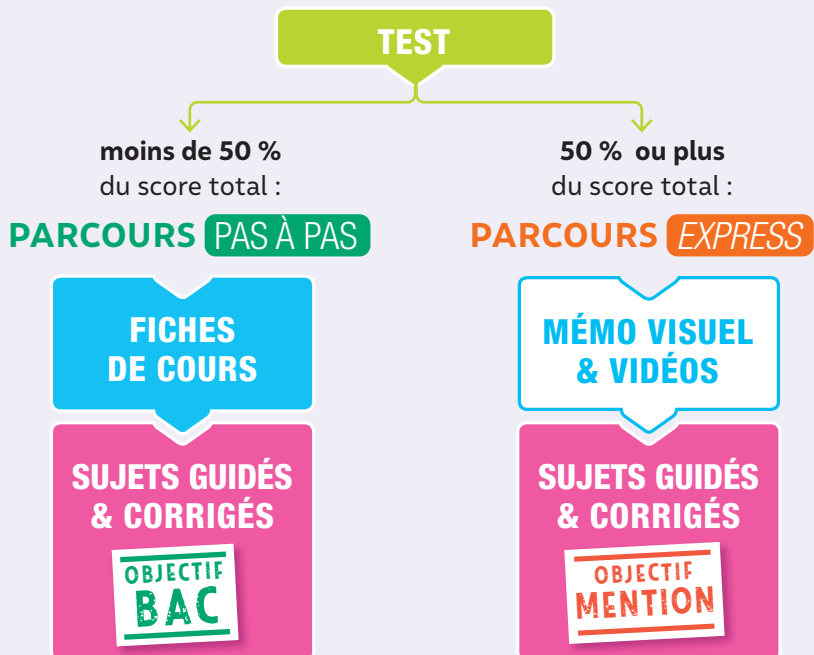
► **Jacques Royer**

IA-IPR de physique-chimie
Académie de Nantes

Mode d'emploi

■ Comment utiliser votre Prépabac tout au long de l'année ?

► Commencez par évaluer votre niveau de connaissance grâce au **TEST** en début de chaque chapitre : votre score vous permet d'établir **votre parcours de révision** dans le chapitre.



► Notez que les sujets **OBJECTIF SUP** portent sur des thèmes qui ne sont pas au programme de l'épreuve écrite, mais sont utiles à la poursuite de vos études.

■ Comment vous organiser dans la dernière ligne droite ?

► Ciblez vos révisions et exercez-vous en priorité avec les **sujets OBJECTIF BAC** que vous n'avez pas encore traités. Puis vous pouvez compléter avec des sujets **OBJECTIF MENTION**.

► Pour préparer le **Grand Oral** sur une question de physique-chimie, consultez le chapitre 15.

Il ne vous reste plus qu'à vous lancer !



SOMMAIRE

* thème ne figurant pas au programme de l'épreuve écrite, mais devant être maîtrisé pour le Grand Oral

Constitution et transformations de la matière

1 Les transformations acide-base

TEST Pour vous situer et identifier les fiches à réviser . 12

FICHES DE COURS

1	Réaction acide-base	14
2	Exemples de couples acide-base	16
3	pH d'une solution	18
4	Concentration d'une solution	20

MÉMO VISUEL 22

SUJETS GUIDÉS & CORRIGÉS

OBJECTIF BAC • OBJECTIF MENTION 24



2 Analyse d'un système chimique

TEST Pour vous situer et identifier les fiches à réviser . 36

FICHES DE COURS

5	Mesure d'une grandeur physique	38
6	Spectroscopies infrarouge et UV-visible	40
7	Titration pH-métrique	42
8	Titration conductimétrique	44

MÉMO VISUEL  46

SUJETS GUIDÉS & CORRIGÉS **OBJECTIF BAC • OBJECTIF MENTION** 48

3 Évolution d'un système chimique

TEST Pour vous situer et identifier les fiches à réviser . 62

FICHES DE COURS

9	Suivi de l'évolution d'une réaction chimique	64
10	Facteurs cinétiques	66
11	Vitesse volumique d'une espèce chimique	68
12	Modélisation microscopique d'une réaction*	70

MÉMO VISUEL  72

SUJETS GUIDÉS & CORRIGÉS **OBJECTIF BAC • OBJECTIF MENTION** 74

4 Les transformations nucléaires*

TEST	Pour vous situer et identifier les fiches à réviser	84
FICHES DE COURS		
13	Noyaux stables et instables	86
14	Radioactivité	88
15	Décroissance radioactive	90
16	Applications de la radioactivité et radioprotection	92
MÉMO VISUEL		94
SUJETS GUIDÉS & CORRIGÉS	OBJECTIF SUP	96

5 Sens d'évolution d'un système oxydant-réducteur

TEST	Pour vous situer et identifier les fiches à réviser	108
FICHES DE COURS		
17	Quotient de réaction et critère d'évolution spontanée	110
18	Transformation spontanée modélisée par une oxydo-réduction	112
19	Fonctionnement d'une pile*	114
20	Usure et capacité d'une pile*	116
21	Une évolution forcée : l'électrolyse*	118
MÉMO VISUEL		120
SUJETS GUIDÉS & CORRIGÉS	OBJECTIF SUP	122

6 Sens d'évolution d'un système acide-base

TEST	Pour vous situer et identifier les fiches à réviser	136
-------------	---	-----

FICHES DE COURS		
22	Constante d'acidité d'un couple acide-base	138
23	Force d'un acide ou d'une base dans l'eau	140
24	Diagrammes de prédominance et de distribution	142
25	Solution tampon	144

MÉMO VISUEL		146
--------------------	---	-----

SUJETS GUIDÉS & CORRIGÉS		
OBJECTIF BAC	OBJECTIF MENTION	148



7 Stratégies en synthèse organique

TEST	Pour vous situer et identifier les fiches à réviser	160
FICHES DE COURS		
26	Distinguer les molécules organiques	162
27	Familles fonctionnelles de molécules organiques	164
28	La structure électronique des molécules*	166
29	Modification des molécules organiques*	168
30	Optimisation d'une étape de synthèse	170
MÉMO VISUEL		172
SUJETS GUIDÉS & CORRIGÉS		OBJECTIF BAC • OBJECTIF SUP 174

Mouvement et interactions

8 Description d'un mouvement



TEST	Pour vous situer et identifier les fiches à réviser	188
FICHES DE COURS		
31	Les vecteurs position et vitesse	190
32	Le vecteur accélération	192
33	Quelques mouvements particuliers	194
MÉMO VISUEL		196
SUJETS GUIDÉS & CORRIGÉS		OBJECTIF BAC • OBJECTIF MENTION 198

9 Deuxième loi de Newton Mouvement dans un champ

TEST	Pour vous situer et identifier les fiches à réviser	212
FICHES DE COURS		
34	Les lois de Newton	214
35	Mouvement dans un champ de pesanteur uniforme	216
36	Mouvement dans un champ électrique uniforme	218
37	Aspects énergétiques du mouvement dans un champ uniforme	220
38	Mouvement dans un champ de gravitation	222
MÉMO VISUEL		224
SUJETS GUIDÉS & CORRIGÉS		OBJECTIF BAC • OBJECTIF MENTION 226

10 Écoulement d'un fluide*

TEST Pour vous situer et identifier les fiches à réviser 240

FICHES DE COURS

39 La poussée d'Archimède 242

40 Écoulement d'un fluide en régime permanent 244

41 Relation de Bernoulli 246

MÉMO VISUEL 248

SUJETS GUIDÉS & CORRIGÉS **OBJECTIF SUP** 250

L'énergie : conversions et transferts

11 L'énergie : conversions et transferts

TEST Pour vous situer et identifier les fiches à réviser 266

FICHES DE COURS

42 Le modèle du gaz parfait 268

43 Bilan d'énergie d'un système 270

44 Les transferts thermiques 272

45 Bilan thermique du système Terre-atmosphère* 274

46 Évolution de la température d'un système* 276

MÉMO VISUEL 278

SUJETS GUIDÉS & CORRIGÉS **OBJECTIF BAC** • **OBJECTIF MENTION** 280

Ondes et signaux

12 Caractérisation des phénomènes ondulatoires

TEST Pour vous situer et identifier les fiches à réviser 294

FICHES DE COURS

47 Intensité sonore et atténuation 296

48 Diffraction d'une onde 298

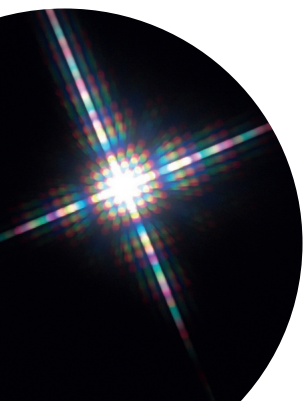
49 Interférences de deux ondes 300

50 Effet Doppler* 302

MÉMO VISUEL  304

SUJETS GUIDÉS & CORRIGÉS

OBJECTIF BAC • **OBJECTIF MENTION** 306



13 Lunette astronomique – Flux de photons



TEST	Pour vous situer et identifier les fiches à réviser ..	318
FICHES DE COURS		
51	La lunette astronomique ..	320
52	Effet photoélectrique et cellule photovoltaïque*	322
MÉMO VISUEL		324
SUJETS GUIDÉS & CORRIGÉS		
OBJECTIF BAC • OBJECTIF SUP		326

14 Dynamique d'un système électrique

TEST	Pour vous situer et identifier les fiches à réviser ..	338
FICHES DE COURS		
53	Le condensateur ..	340
54	Capacité d'un condensateur ..	342
55	Dipôle RC : charge d'un condensateur ..	344
56	Dipôle RC : décharge d'un condensateur ..	346
MÉMO VISUEL		348
SUJETS GUIDÉS & CORRIGÉS	OBJECTIF BAC • OBJECTIF MENTION	350

Le Grand Oral

15 Préparer le Grand Oral sur une question de physique-chimie

FICHES DE COURS		
57	Choisir une question de physique-chimie ..	364
58	Concevoir sa présentation ..	366
59	Préparer efficacement l'exposé ..	368
60	Présenter la question au jury ..	370
61	Répondre aux questions en lien avec la présentation ..	372
62	Défendre son projet d'orientation ..	374
SUJETS GUIDÉS & CORRIGÉS	OBJECTIF BAC Simulation d'un Grand Oral sur une question de physique-chimie : la médecine nucléaire ..	376

ANNEXES

■ Corrigés des tests ..	379
■ Index ..	381

Les vidéos de l'ouvrage



Retrouvez l'ensemble de ces vidéos
sur la chaîne Youtube **annabac**

■ Pour réviser rapidement

▶ Comment exploiter
une courbe de titrage
pH-métrique ?

hatier-clic.fr/p-c_Tb_01



▶ Comment
interpréter la forme
d'une courbe de titrage
conductimétrique ?

hatier-clic.fr/p-c_Tb_02



▶ Comment accélérer
une transformation
chimique ?

hatier-clic.fr/p-c_Tb_03



▶ Comment utiliser
un diagramme
de prédominance ?

hatier-clic.fr/p-c_Tb_04



▶ Comment déterminer
le rendement d'une
synthèse chimique ?

hatier-clic.fr/p-c_Tb_05



▶ Qu'est-ce que la 2^e loi
de Newton et comment
l'utiliser ?

hatier-clic.fr/p-c_Tb_06



▶ Comment établir
la 3^e loi de Kepler
et l'exploiter ?

hatier-clic.fr/p-c_Tb_07



▶ Comment mesurer
le diamètre d'un fil à
l'aide de la diffraction ?

hatier-clic.fr/p-c_Tb_08



▶ Comment
fonctionne une lunette
astronomique ?

hatier-clic.fr/p-c_Tb_09



▶ Comment
mesurer la capacité
d'un condensateur
électrique ?

hatier-clic.fr/p-c_Tb_10

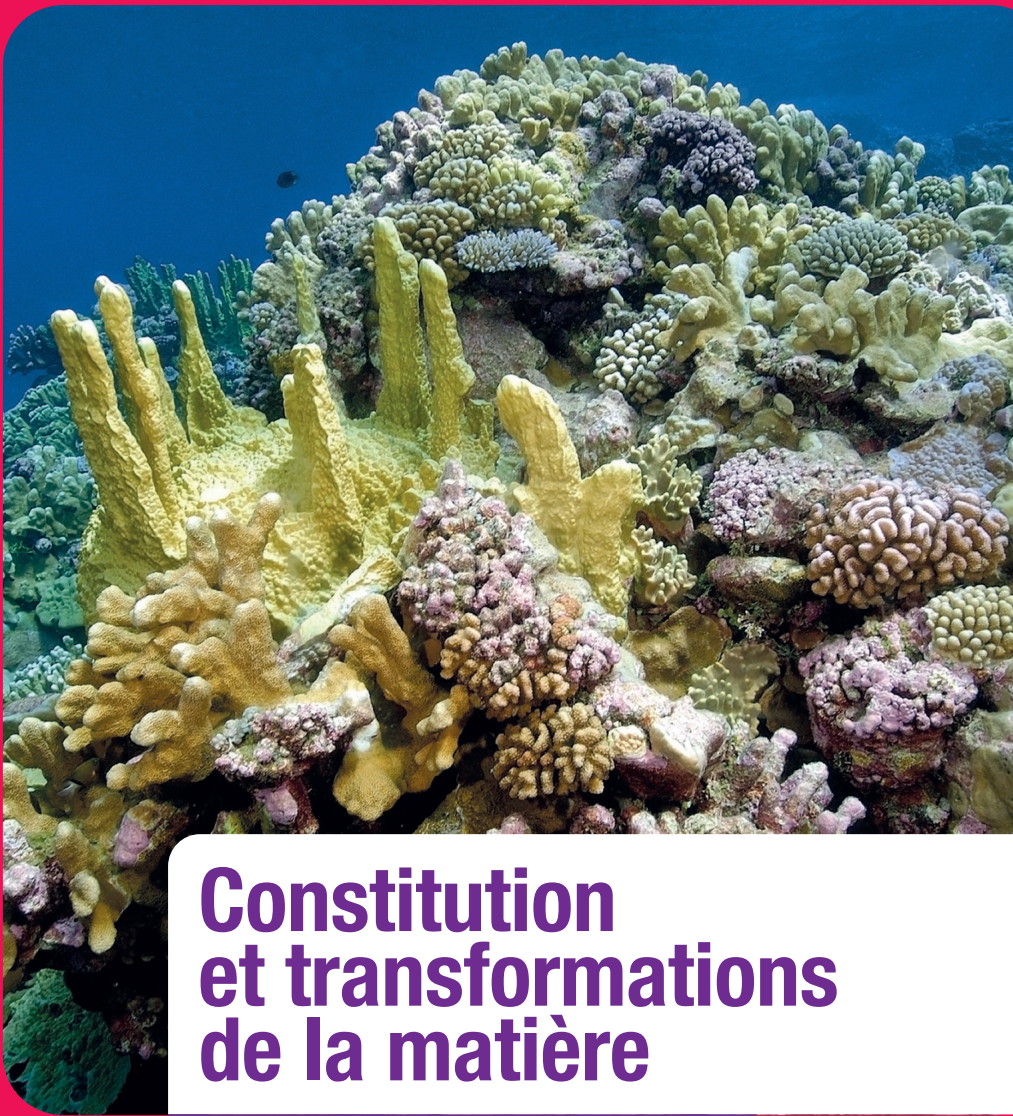


■ Pour mieux comprendre

▶ Physique-Chimie Tle
– Les schémas bilan

hatier-clic.fr/p-c_Tb





Constitution et transformations de la matière

1 Les transformations acide-base



Dallol est un site géologique situé dans le désert du Danakil, au nord-est de l'Éthiopie. Dallol signifie « décomposé » à cause de ses sources chaudes acides. Certaines concrétions de Dallol se forment par des réactions acide-base, entre la soude (une base), le soufre solidifié et l'acide sulfurique des sources chaudes.

TEST

FICHES DE COURS

SUJETS GUIDÉS & CORRIGÉS

Pour vous situer et identifier les fiches à réviser

- | | | |
|---|--------------------------------|----|
| 1 | Réaction acide-base | 14 |
| 2 | Exemples de couples acide-base | 16 |
| 3 | pH d'une solution | 18 |
| 4 | Concentration d'une solution | 20 |

MÉMO VISUEL

22

OBJECTIF BAC

- | | | |
|---|--------------------|----|
| 1 | Astuce culinaire ! | 24 |
|---|--------------------|----|

OBJECTIF MENTION

- | | | |
|---|--------------------------|----|
| 2 | Détartrants du quotidien | 28 |
|---|--------------------------|----|

Faites le point sur vos connaissances puis établissez votre **parcours de révision** en fonction de votre score.



1 Réaction acide-base

→ FICHE 1

1. Une réaction acide-base :

- ☐ a. met en jeu deux couples acide-base.
- ☐ b. est toujours totale.
- ☐ c. met en jeu un transfert d'électrons.

2. Lors de la réaction acide-base $\text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})} + \text{HO}^-_{(\text{aq})} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$:

- ☐ a. les deux couples de l'eau interviennent.
- ☐ b. $\text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})}$ capte un ion H^+ .
- ☐ c. $\text{HO}^-_{(\text{aq})}$ est une base de Brönsted.

3. Lors de la réaction $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_{2(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}^+_{3(\text{aq})} + \text{HO}^-_{(\text{aq})}$:

- ☐ a. H_2O a un rôle de base.
- ☐ b. il y a transfert d'un ion H^+ de l'acide H_2O à la base $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$.
- ☐ c. les couples mis en jeu sont $\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}/\text{HO}^-_{(\text{aq})}$ et $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_{2(\text{aq})}/\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}^+_{3(\text{aq})}$.

.../3

2 Exemples de couples acide-base

→ FICHE 2

1. Parmi les affirmations suivantes, lesquelles sont vraies ?

- ☐ a. H_2O peut se comporter comme un acide mais aussi comme une base.
- ☐ b. L'ammoniac NH_3 appartient au couple $\text{NH}_3/\text{NH}^+_4$.
- ☐ c. L'acide conjugué de H_2O est H_3O^+ .
- ☐ d. HCO^-_2 est la base conjuguée de HCO_2H .

2. Pour les couples $(\text{CO}_{2(\text{aq})}, \text{H}_2\text{O})/\text{HCO}^-_{3(\text{aq})}$ et $\text{HCO}^-_{3(\text{aq})}/\text{CO}^{2-}_{3(\text{aq})}$:

- ☐ a. $(\text{CO}_{2(\text{aq})}, \text{H}_2\text{O})$ est la base conjuguée de l'ion $\text{HCO}^-_{3(\text{aq})}$.
- ☐ b. l'ion $\text{CO}^{2-}_{3(\text{aq})}$ est la base conjuguée de l'ion $\text{HCO}^-_{3(\text{aq})}$.
- ☐ c. l'ion hydrogénocarbonate $\text{HCO}^-_{3(\text{aq})}$ est une espèce amphotère.

3. L'acide phosphorique H_3PO_4 :

- ☐ a. est un monoacide.
- ☐ b. est un triacide.
- ☐ c. a comme base conjuguée l'ion $\text{H}_2\text{PO}^-_{4(\text{aq})}$.

.../3

3 pH d'une solution

→ FICHE 3

1. Parmi les affirmations suivantes, lesquelles sont vraies ?

☐ a. $\frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{c^0} = 10^{\text{pH}}$ avec c^0 la concentration standard.

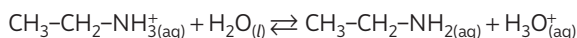
☐ b. Si $\text{pH} = 8$ alors $[\text{H}_3\text{O}^+] < 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

☐ c. Si on dilue 100 fois une solution acide, son pH diminue de 2 unités.

2. Une solution de chlorure d'éthylammonium ($\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH}_3^+$, Cl^-) a un pH égal à 6,8.

☐ a. La solution est neutre.

☐ b. La réaction qui a lieu dans l'eau est :



☐ c. La concentration en ion oxonium est $[\text{H}_3\text{O}^+] = 1,6 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

3. Dans une solution, la concentration en ion oxonium est $2,5 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

☐ a. La solution est acide.

☐ b. Si on dilue 10 fois cette solution, son pH est égal à 6,6.

☐ c. Si on y ajoute de l'hydroxyde de sodium, aucune réaction ne se produit.

.../3

4 Concentration d'une solution

→ FICHE 4

1. Parmi les affirmations suivantes, lesquelles sont vraies ?

☐ a. Le titre massique d'une solution est $t = \frac{m_{\text{soluté}}}{V_{\text{solution}}}$.

☐ b. La concentration en masse c s'exprime en fonction du titre massique t et de la masse volumique de la solution ρ_{solution} par $c = t \times \rho_{\text{solution}}$.

☐ c. Pour passer d'une concentration en masse à une concentration en quantité de matière d'un soluté, il suffit de multiplier par la masse molaire du soluté.

2. On prélève 5,00 mL d'acide éthanoïque pur que l'on place dans une fiole jaugée de 100,0 mL, puis on complète avec de l'eau jusqu'au trait de jauge. La densité de l'acide éthanoïque est $d = 1,05$; sa masse molaire est $M = 60,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

☐ a. La quantité de matière prélevée est $8,83 \times 10^{-2} \text{ mol}$.

☐ b. La concentration en quantité de matière est $8,8 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

☐ c. La concentration en masse est $52,5 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.

☐ d. La concentration en masse est $5,25 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.

☐ e. La concentration en quantité de matière est $8,75 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

.../2

Score total .../11

Parcours PAS À PAS ou EXPRESS ? → MODE D'EMPLOI P. 3

1

Réaction acide-base

En bref

La définition d'un acide et d'une base permet d'expliquer les réactions acide-base et d'établir leur équation.

I Acide et base de Brönsted

■ Un **acide** est une espèce chimique susceptible de céder un ou plusieurs ions hydrogène H^+ ou protons.

■ Une **base** est une espèce chimique susceptible de capter un ou plusieurs ions hydrogène H^+ .

■ La **base conjuguée** d'un acide de Brönsted est l'entité formée une fois que l'acide a cédé un ion H^+ .

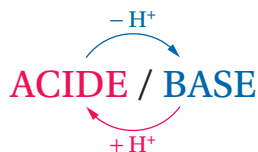
■ L'**acide conjugué** d'une base de Brönsted est l'entité formée après que la base a accepté un ion H^+ .

■ Un **couple acide-base** est constitué d'un acide et d'une base **conjugués**, qui s'obtiennent l'un à partir de l'autre par échange (gain ou perte) d'un ion H^+ selon la demi-équation :



À NOTER

L'ion hydrogène H^+ n'est constitué que d'un seul proton (l'atome H ayant perdu son seul électron). C'est pourquoi il est souvent appelé proton.



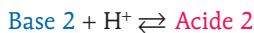
II Établir l'équation de la réaction entre un acide et une base

Une **réaction acide-base** met en jeu deux couples acide-base. L'acide d'un couple échange un ion H^+ avec la base conjuguée d'un autre couple selon les équations suivantes :

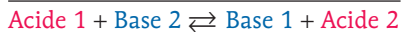
(1) L'acide 1 cède un proton H^+ :



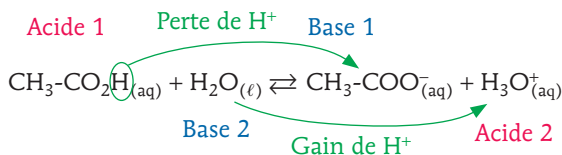
(2) La base 2 capte un proton H^+ :



(1) + (2) Bilan :



Exemple :



Les deux couples mis en jeu sont : $CH_3COOH_{(aq)}/CH_3COO^-_{(aq)}$ et $H_3O^+_{(aq)}/H_2O_{(l)}$.

Méthode

Interpréter une réaction acide-base

L'aniline réagit avec l'eau selon la réaction d'équation :



- L'aniline est-elle un acide ou une base ? Quel est le rôle de l'eau ?
- Montrer que cette réaction s'interprète comme un transfert de proton entre deux espèces.



CONSEILS

À partir de la définition d'un acide et d'une base de Brönsted, identifiez les deux couples acide-base intervenant dans la réaction étudiée.

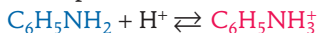
SOLUTION

- a. • Rôle de l'aniline : $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+ + \text{HO}^-$



$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_{2(\text{aq})}$ gagne un proton et donne $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+_{(\text{aq})}$.

Une espèce capable de capter un proton est une base de Brönsted. L'aniline est donc une base :



- Rôle de l'eau : $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+ + \text{HO}^-$



H_2O perd un proton et donne l'ion hydroxyde HO^- . Une espèce capable de céder un proton est un acide. Ici, l'eau a un rôle d'acide : $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HO}^-$.

- b. La réaction met en jeu deux couples acide-base dont l'acide d'un couple réagit avec la base du second par transfert de proton.

- Couple $\text{H}_2\text{O}_{(\ell)}/\text{HO}^-_{(\text{aq})}$

H_2O cède un proton : $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HO}^-$

- Couple $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+_{(\text{aq})}/\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_{2(\text{aq})}$

L'aniline capte H^+ : $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+$

Bilan : $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{H}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+ + \text{H}^+ + \text{HO}^-$



Au cours de cette réaction, l'eau cède un proton et donne sa base conjuguée l'ion hydroxyde, alors que la base aniline capte ce proton et donne son acide conjugué.

2

Exemples de couples acide-base

En bref

Connaître les couples acide-base de l'eau est important pour étudier les réactions acide-base pouvant avoir lieu en solution aqueuse et faisant intervenir d'autres couples.

I Les couples de l'eau

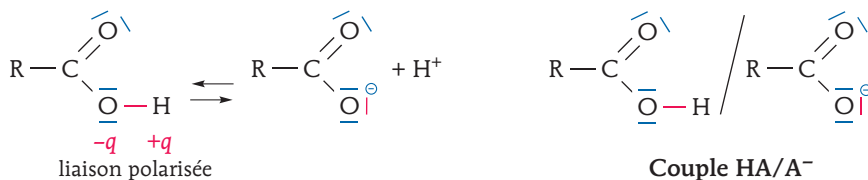
- $\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}_2\text{O}$: l'ion oxonium H_3O^+ est un acide, il est capable de céder un ion H^+ et de donner sa base conjuguée, l'eau H_2O : $\text{H}_3\text{O}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+$.
- $\text{H}_2\text{O}/\text{HO}^-$: H_2O est un acide, il est capable de céder un ion H^+ et de donner sa base conjuguée, l'ion hydroxyde HO^- : $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HO}^- + \text{H}^+$.

MOT CLÉ

L'eau H_2O est une espèce **amphotère** car elle peut jouer le rôle d'un acide ou d'une base.

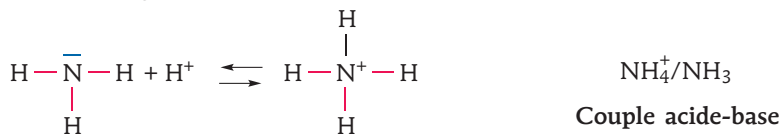
II D'autres couples acide-base

■ Un **acide carboxylique** RCOOH possède un groupe carboxyle où la liaison OH est **polarisée**. Cette liaison se rompt : l'oxygène, plus électronégatif, récupère le doublet liant et un proton est cédé. L'anion résultant est appelé ion carboxylate.



Acide carboxylique Ion carboxylate Proton

■ La base **ammoniac** NH_3 est une entité capable d'accepter un proton grâce au doublet non liant de l'atome d'azote. L'azote est de ce fait déficitaire d'un électron d'où sa charge positive.



Ammoniac Proton Ion ammonium

Les **amines** R-NH_2 → FICHE 27 comme l'ammoniac sont des bases et leurs acides conjugués sont des ions alkylammonium. Exemple : $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_3^+/\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$.

■ L'acide carbonique H_2CO_3 peut céder deux protons, c'est un **diacide** :

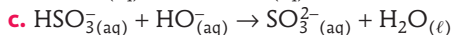
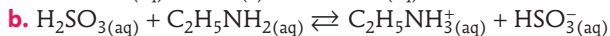
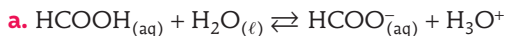
- acide carbonique/ion hydrogénocarbonate : $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$;
- ion hydrogénocarbonate/ion carbonate : $\text{HCO}_3^-/\text{CO}_3^{2-}$.

L'ion HCO_3^- est une espèce amphotère.

Méthode

Identifier des couples acide-base et une espèce amphotère

1. Identifier dans chacune des équations ci-dessous les deux couples acide-base mis en jeu. Préciser quelles sont l'espèce acide et l'espèce basique dans chaque couple.



2. L'espèce HSO_3^- est-elle une espèce amphotère ? Justifier.

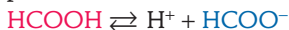


CONSEILS

1. Pour chaque équation, identifiez l'espèce qui capte un proton (base) et celle qui en cède (acide). On écrit le couple acide-base en commençant toujours par l'acide.

SOLUTION

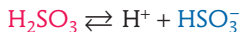
1. **a.** • HCOOH cède un proton et donne sa base conjuguée HCOO^- :



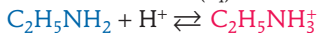
Un acide et sa base conjuguée forment un couple acide-base soit ici le couple $\text{HCOOH}_{(\text{aq})}/\text{HCOO}^-_{(\text{aq})}$.

• Toute réaction acido-basique met en jeu deux couples acide-base : l'acide d'un couple réagit avec la base du second. Donc H_2O est une base qui capte un proton et donne son acide conjugué H_3O^+ , donc le second couple est $\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}_2\text{O}$.

b. • H_2SO_3 cède un proton (c'est un acide) et donne sa base conjuguée HSO_3^- :

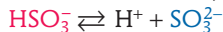


• $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_{2(\text{aq})}$ est une base car elle réagit avec l'acide H_2SO_3 et capte un proton. Son acide conjugué est $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3^+_{(\text{aq})}$:



Les deux couples sont $\text{H}_2\text{SO}_3/\text{HSO}_3^-_{(\text{aq})}$ et $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3^+_{(\text{aq})}/\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_{2(\text{aq})}$.

c. • $\text{HSO}_3^-_{(\text{aq})}$ est un acide et donne sa base conjuguée $\text{SO}_3^{2-}_{(\text{aq})}$:



• H_2O est l'acide conjugué de la base $\text{HO}^-_{(\text{aq})}$:



Les deux couples sont $\text{HSO}_3^-_{(\text{aq})}/\text{SO}_3^{2-}_{(\text{aq})}$ et $\text{H}_2\text{O}_{(\ell)}/\text{HO}^-_{(\text{aq})}$.

2. Dans les équations **b.** et **c.** intervient l'espèce HSO_3^- , mais dans deux couples différents. Dans la réaction **b.**, HSO_3^- est la base du couple $\text{H}_2\text{SO}_{3(\text{aq})}/\text{HSO}_3^-_{(\text{aq})}$ tandis que dans la réaction **c.**, HSO_3^- est l'acide du couple $\text{HSO}_3^-_{(\text{aq})}/\text{SO}_3^{2-}_{(\text{aq})}$.

Cette espèce appartient à deux couples, donc elle peut avoir soit un rôle d'acide, soit un rôle de base : c'est la définition d'une espèce amphotère.