



Travaux Académiques Mutualisés de Physique-Chimie 2023-2024









ANNEXE du TraAM









“Tickets d’entrée et tickets de sortie : des routines d’évaluation formatives au service de l’apprentissage”









■ Titre :

Tickets d’entrée et tickets de sortie : des routines d’évaluation formative en classe au service de l’apprentissage sur les notions de suivi et modélisation de l’évolution d’un système chimique.

- Carnet de bord du scénario pédagogique :

	Scénario pédagogique détaillé			
	Séance 1	Séance 2	Séance 3 (Activité expérimentale)	Séance 4
	Travail en classe	Travail à distance	Travail en classe	Travail à distance
	2 heures	40 min	2h	30 min
 (Liste des objectifs visés)	Découvrir et comprendre la notion de transformation chimique modélisée par une réaction d'oxydo-réduction	À l'aide de ressources sur Moodle, s'approprier la notion de réaction d'oxydoréduction et découvrir la notion d'avancement	Mettre en oeuvre des transformations modélisées par des réactions d'oxydo-réduction	À l'aide de ressources sur Moodle et d'exercices corrigés dans le manuel, tester sa maîtrise de la rédaction d'équations de réactions redox
 (Méthode(s) + outil(s) d'évaluation des élèves)	Ticket d'entrée sur des notions du chapitre précédent "Modèle ondulatoire de la lumière"	Questionnaire (évaluation formative) sur Moodle	Ticket d'entrée sur les notions d'oxydant, de réducteur, de couple oxydant-réducteur, demi-équation électronique	Questionnaire (évaluation formative) sur Moodle + exercices corrigés dans le manuel
 (Descriptif des contenus + liens utiles)	1) Ticket d'entrée sur les notions du chapitre précédent "Modèle de la lumière" 2) Présentation des attendus du chapitre 3) Évaluations diagnostiques 4) A1 : A la découverte de l'oxydoréduction : activité documentaire	Consulter et prendre des notes suite aux visionnages d'une capsule vidéo sur la notion réaction d'oxydoréduction https://dgxy.link/6jDXQ + questionnaire associé sur Moodle + idem pour une vidéo sur la notion d'avancement https://dgxy.link/9YtQu et son questionnaire associé sur Moodle	1) Ticket d'entrée sur les notions de "base" d'oxydo-réduction* 2) Mise en oeuvre de l'activité expérimentale AE1 : Réactions d'oxydoréduction	Répondre au questionnaire sur Moodle + deux exercices corrigés dans le manuel scolaire
 (Liste des actions individuelles et/ou collectives)	- Activité individuelle pour le ticket d'entrée avec correction collective - Travail individuel pour l'activité documentaire A1 : travail individuel puis mise en commun avec le reste de la classe pour une correction institutionnalisation collective	Consultation de capsules vidéos avec prises de notes + questionnaires en ligne sur le Moodle lié à l'ENT du Lycée	- Activité individuelle pour le ticket d'entrée avec correction collective - Travail en binôme pour l'activité expérimentale - Institutionnalisation en groupe entier	Questionnaire à réaliser en individuel + entraînement individuel avec exercices corrigés
 (Liste des actions d'encadrement)	Aider aux besoins de reformulation de l'énoncé, à la compréhension des consignes	Consultation des scores pour faire, si nécessaire, un point lors de la séance suivante	Aider aux besoins de reformulation de l'énoncé, à la compréhension des consignes	Consultation des scores pour faire si nécessaire un point lors de la séance suivante

	Scénario pédagogique détaillé			
	Séance 5	Séance 6	Séance 7 (Activité expérimentale)	Séance 8
	Travail en classe	Travail à distance	Travail en classe	Travail à distance
	2 heures	30 minutes	2h	45 min
 (Liste des objectifs visés)	Découvrir et comprendre la notion d'avancement	Tester sa maîtrise de la notion d'avancement à l'aide d'exercices corrigés dans le manuel	Réaliser un bilan de matière à l'aide de l'avancement.	Tester sa maîtrise sur les différentes notions vues au travers du chapitre
 (Méthode(s) + outil(s) d'évaluation des élèves)	Ticket d'entrée sur la notion de réaction d'oxydoréduction	Exercices corrigés dans le manuel	Ticket d'entrée sur l'avancement la notion d'avancement + Ticket de sortie sur l'activité expérimentale	
 (Descriptif des contenus + liens utiles)	1) Ticket d'entrée sur la notion d'oxydoréduction* 2) A2 : Notion d'avancement avec des bonbons + début des exercices : 2 exercices cherchés et corrigés	exercice dans le manuel scolaire	1) Ticket d'entrée sur la notion d'avancement* 2) AE2 : Evolution d'un système chimique 3) Ticket de sortie*	Chercher les exercices du chapitre + travailler le ticket de sortie via le QR Code
 (Liste des actions individuelles et/ou collectives)	- Activité individuelle pour le ticket d'entrée avec correction collective - Travail individuel pour l'activité documentaire A2 : travail individuel puis mise en commun avec le reste de la classe pour une correction		- Activité individuelle pour le ticket d'entrée avec correction collective - Travail en binôme pour l'activité expérimentale - Ticket de sortie	
 (Liste des actions d'encadrement)	Aider aux besoins de reformulation de l'énoncé, à la compréhension des consignes		Aider aux besoins de reformulation de l'énoncé, à la compréhension des consignes	

 	Scénario pédagogique détaillé			
	Séance 9 (Activité numérique)	Séance 10	Séance 11	
	Travail en classe	Travail à distance	Travail en classe	
	2 heures	40 min		
 (Liste des objectifs visés)	Utiliser le langage de programmation python pour mieux saisir l'avancement	Comprendre ses erreurs et s'entraîner		
 (Méthode(s) + outil(s) d'évaluation des élèves)	Ticket d'entrée sur la notion d'avancement		Evaluation au format papier sur un exercice simple en lien avec le chapitre durée 30 min	
 (Descriptif des contenus + liens utiles)	1) Ticket d'entrée sur la notion d'avancement* 2) AE3 - Etat final d'un système chimique - PYTHON			
 (Liste des actions individuelles et/ou collectives)	- Activité individuelle pour le ticket d'entrée avec correction collective - Travail en monôme pour l'activité numérique - Correction des exercices - restitution du ticket de sortie	Consulter la correction du ticket de sortie (via le QR-code donnant l'accès à la vidéo de correction) + travailler la correction des exercices.		
 (Liste des actions d'encadrement)	Aider aux besoins de reformulation de l'énoncé, à la compréhension des consignes			

Une description plus détaillée de chaque séance est disponible dans une annexe disponible sur le site académique de Lyon. A la page 22, il est possible de consulter un retour d'expérience.

SÉANCE 1 : en présentiel - Activité documentaire

La routine des tickets d'entrée est systématiquement réalisée, même lorsque la séance a pour but de découvrir un nouveau chapitre. C'est le cas ici, où, avant d'aborder une activité découverte sur le SUIVI ET MODÉLISATION DE L'ÉVOLUTION D'UN SYSTÈME CHIMIQUE, il est proposé ici un ticket d'entrée en lien avec le contenu de la dernière séance portant sur le chapitre "Modèle ondulatoire de la lumière".

⇒ TICKET D'ENTRÉE : (10 min)

Sur des notions du chapitre précédent "Modèle ondulatoire de la lumière"

La modalité de mise en œuvre du ticket d'entrée est présentée dans le descriptif rédigé au début de ce document.

Trois questions au format QCM à réponse unique sont posées aux élèves pour mobiliser de nouveau leur connaissance portant sur séance précédente en lien avec le chapitre "Modèle ondulatoire de la lumière".

Qu'est-ce qu'un photon?

- ☒ A Un corpuscule, un grain (« quantum ») d'énergie
- ☐ B Une onde mécanique
- ☐ C Une onde électromagnétique
- ☐ D Aucune de ces propositions

Quelle est l'énergie d'un photon de longueur d'onde $\lambda = 440 \text{ nm}$?

$$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$$

$$c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

$$1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

- ☐ A $2,8 \cdot 10^{-9} \text{ eV}$
- ☐ B $4,5 \cdot 10^{-19} \text{ eV}$
- ☒ C $2,8 \text{ eV}$
- ☐ D $2,8 \text{ J}$

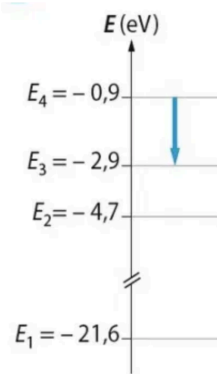
À quel domaine appartient la radiation issue de la transition ci-contre?

$$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$$

$$c = 3,0 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

$$1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

- ☐ A Infra-rouge
- ☐ B Ultra-violet
- ☒ C Visible
- ☐ D Radio



⇒ Présentation des attendus du nouveau chapitre “MODÉLISATION D'UNE TRANSFORMATION CHIMIQUE : (10 min)

Bref / Chap. 5 Comment modéliser une transformation chimique ?

Thème : Constitution et transformation de la matière

Durée : 2,5 semaines

À quoi ça sert ? D'où ça vient ?

En synthèse chimique, on a besoin de choisir les quantités des réactifs pour optimiser les coûts d'obtention des produits. Lavoisier avait déjà compris que la nature des produits formés est indépendante des proportions des réactifs engagés, mais que les quantités de ces produits en dépendent.

S'initier à la chimie quantitative permet donc de s'outiller de grandeur(s) nécessaire(s) pour savoir décrire l'évolution d'un système chimique et déterminer sa composition à l'état final d'une transformation chimique.

Quelles sont les étapes à franchir ?

[Savoirs et savoir-faire du B.O]

À partir de données expérimentales, **identifier** le transfert d'électrons entre deux réactifs et le **modéliser** par des demi-équations électroniques et par une réaction d'oxydo-réduction.

Établir une équation de la réaction entre un oxydant et un réducteur, les couples oxydant-réducteur étant donnés.

Décrire qualitativement l'évolution des quantités de matière des espèces chimiques lors d'une transformation.

Établir le tableau d'avancement d'une transformation chimique à partir de l'équation de la réaction et des quantités de matière initiales des espèces chimiques.

Déterminer la composition du système dans l'état final en fonction de sa composition initiale pour une transformation considérée comme totale.

Déterminer l'avancement final d'une réaction à partir de la description de l'état final et comparer à l'avancement maximal.

Boîte à outils (techniques)

Comment utiliser une équation linéaire du premier degré ?

Vidéo : Boîte à outils
<https://dgxy.link/pZLH9>

Comment écrire une demi-équation électronique ?

Écrire le couple oxydant/réducteur en soulignant le réactif

Écrire le réactif à gauche du signe “=”

- ① Équilibrer le nombre d'atomes autre qu'oxygène et hydrogène
- ② Équilibrer le nombre d'atomes d'oxygène O en ajoutant des molécules d'eau $H_2O(l)$
- ③ Équilibrer le nombre d'atomes d'hydrogène H en ajoutant des ions $H^+_{(aq)}$
- ④ Équilibrer le nombre de charge en ajoutant des électrons e^- (du côté de l'oxydant)

Comment écrire l'équation d'une réaction d'oxydo-réduction ?

- ① Pour chaque couple, écrire la demi-équation (le réactif à gauche du signe “=”)
- ② Multiplier les demi-équations pour qu'elles aient autant de moles d'électrons échangées.
- ③ Ajouter membre à membre et simplifier si besoin.

Quelles sont les capacités expérimentales à mettre en oeuvre ?

Mettre en œuvre des transformations modélisées par des réactions d'oxydo-réduction.

Déterminer la composition de l'état final d'un système et l'avancement final d'une réaction.

Aux attendus de début de chapitre, une partie “cours” est aussi distribuée. À l'occasion de chaque temps d'institutionnalisation ponctuant la fin d'une activité, un lien est fait avec la partie correspondante du “cours” .

⇒ **Evaluation diagnostique des savoirs à maîtriser avant d'aborder le chapitre "MODÉLISATION D'UNE TRANSFORMATION CHIMIQUE : (30 min)**

C05 : Comment modéliser une transformation chimique ?

Première Spécialité

Repères diagnostiques

Se questionner AVANT de commencer pour mieux apprendre !



	A	B	C
q1. La quantité des réactifs diminuent au cours d'une réaction chimique.	VRAI	FAUX	ça dépend
q2. L'équation d'une réaction chimique doit vérifier la conservation :	que du nombre d'atome de chaque élément	que de la charge électrique	les deux
q3. L'ion Mn^{2+}	possède 2 charges positives	correspond à l'atome Mn ayant gagné 2 charges positives	correspond à l'atome Mn ayant perdu 2 électrons
q4. Dans l'équation de réaction suivante : $C_2H_6O(l) + CH_2O_2(l) \rightarrow C_3H_6O_2(l) + H_2O(l)$	l'eau est un réactif	$C_2H_6O(l)$ et $CH_2O_2(l)$ sont des espèces consommées	les nombres stoechiométriques sont tous égaux à 1.
q5. À l'état final, la quantité du réactif limitant est :	nulle	non nulle	ça dépend
q6. Quand à l'état final les quantités de tous les réactifs sont nulles, on parle :	de réactifs limitants	de mélange stoechiométrique	une telle situation n'existe jamais
q7. La relation mathématique entre quantité n d'une espèce en solution, sa concentration C en quantité et le volume V de la solution est :	$n = C \cdot V$	$n = C \cdot V$	$C = n/V$
q8. La relation mathématique entre quantité n d'une espèce gazeuse, le volume V qu'il occupe et le volume molaire V_m d'un gaz est :	$n = V \cdot V_m$	$n = V_m / V$	$n = V / V_m$

2 Applications Directes [15']

<p>[AD1]. Équation de réaction Ajuster les équations de réactions suivantes :</p> <p>... $CH_4(g) + ... O_{2(g)} \rightarrow ... CO_{2(g)} + ... H_2O(l)$... $Ag^+_{(aq)} + ... Cu_{(s)} \rightarrow ... Ag(s) + ... Cu_{(aq)}^{2+}$... $Fe_{(s)} + ... O_{2(g)} \rightarrow ... Fe_2O_{3(s)}$... $Ba^{2+}_{(aq)} + ... SO_4^{2-}_{(aq)} \rightarrow ... BaSO_{4(s)}$</p>	<p>[AD2]. Déterminer un réactif limitant</p> <p>On fait réagir 10 g de fer ($M(Fe) = 55,8 \text{ g.mol}^{-1}$) avec 20 mL d'une solution d'acide chlorhydrique $H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ à la concentration en quantité $C = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$. Il se forme du dihydrogène gazeux $H_{2(g)}$ et des ions $Fe^{2+}_{(aq)}$; les ions $Cl^-_{(aq)}$ étant spectateurs.</p> <p>1. Écrire l'équation de la réaction. 2. Déterminer la quantité de chacun des réactifs. 3. Identifier le réactif limitant.</p>
--	---

⇒ **Activité documentaire "A1 : À la découverte de l'oxydoréduction"**
(50 min + 10 min)

A1 : À la découverte de l'oxydoréduction : activité documentaire extraite du Livre Scolaire 1ère spécialité physique-chimie, p. 68 et **reformulée** (50 min)

Le contexte de l'activité porte sur la couleur des lumières colorées lors d'un feu d'artifice. Plusieurs documents sont fournis pour :

- expliciter le principe de la combustion mise en jeu pour un mélange pyrotechnique ;
- expliquer l'apparition de lumières colorées ;
- fournir des données faisant le lien entre des solides ioniques utilisés pour les feux d'artifice et leurs couleurs ;
- fournir des définitions (oxydant et réducteur).

Les différentes questions posées permettent d'amener les élèves à découvrir les demi-équation électronique et la notion de réaction d'oxydoréduction.

⇒ INSTITUTIONNALISATION : (10 min)

Au terme de cette activité document, un temps de l'institutionnalisation (10 min) sous forme de bilan est mis en oeuvre : après une mise en commun (sous forme de brainstorming) des éléments à mettre dans le bilan de l'activité, celui-ci est vidéo-projeté pour être recopié par chaque élève sur son cahier.

BILAN DE L'ACTIVITÉ

Réactions d'oxydoréduction

- ★ **Oxydant** : espèce chimique susceptible de **capter** un ou plusieurs électrons
- ★ **Réducteur** : espèce chimique susceptible de **céder** un ou plusieurs électrons
- ★ Une **demi-équation électronique** d'oxydoréduction relie l'oxydant (Ox) et le réducteur (Red) d'un **couple oxydant/réducteur**, noté Ox/Red :

$$\text{Ox} + n.e^- = \text{Red}$$
- ★ Dans une **réaction d'oxydoréduction demi-équation**, il y a un transfert d'**électrons** (e^-) entre l'oxydant d'un couple **ox/red** et le réducteur d'un autre couple **ox/red**.
- ★ L'**équation de la réaction d'oxydoréduction** s'obtient en combinant les demi-équations électroniques des couples en jeu, de façon à égaliser le nombre de moles d'électrons cédés et captés tout en prenant soin de mettre à « gauche » du symbole « = » les réactifs mis en jeu.



À la suite de la projection du bilan, le lien est fait entre ce bilan et la partie "cours" associée à cette leçon :



Comment modéliser une transformation chimique ?

<h3>1. Réactions d'oxydo-réduction</h3> <p>Une transformation modélisée par une réaction d'oxydo-réduction met en jeu un transfert d'électron</p>	
<h4>Couple oxydant-réducteur</h4> <p>Un oxydant est une espèce chimique susceptible de capter un ou plusieurs électrons. On dit également qu'il est réduit ; une réduction est un gain d'électrons. Un réducteur est une espèce chimique susceptible de céder un ou plusieurs électrons. On dit également qu'il est oxydé ; une oxydation est une perte d'électrons. Un couple oxydant/réducteur est formé d'un oxydant et un réducteur conjugué. On note ce couple Ox/Red avec Ox, symbole chimique de l'oxydant et Red, le symbole chimique du réducteur. Exemples : Cu^{2+}/Cu ; $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$; $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$</p>	<h4>Écriture d'une demi-équation électronique</h4> <p>Un oxydant et un réducteur sont dits conjugués et forment un couple oxydant/réducteur, noté Ox/Red, s'ils peuvent être reliés par une demi-équation électronique : $\text{Ox} + n. e^- = \text{Red}$ Le nombre d'électrons échangés est noté n. Exemple : Couple $\text{MnO}_2/\text{Mn}^{2+}$ $\text{MnO}_{2(s)} + 4\text{H}^+_{(aq)} + 2e^- = \text{Mn}^{2+}_{(aq)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$</p>
<h4>Équation d'une réaction d'oxydo-réduction</h4> <p>Une réaction d'oxydo-réduction modélise la réaction entre le réducteur d'un couple (Red1) et l'oxydant d'un autre couple (Ox2). Parmi les produits, on trouve notamment l'oxydant conjugué de Red1 et le réducteur conjugué de Ox2. Dans l'équation d'une réaction d'oxydoréduction, les électrons échangés ne doivent pas apparaître. Il est impératif de vérifier la conservation de la charge électrique et du nombre d'atomes de chaque élément chimique.</p>	

Le ticket d'entrée de la prochaine séance (n°3) en présentiel portera sur le bilan d'activité et la partie cours précédemment mentionnée.

SÉANCE 2 : séance à distance-travail à faire à maison-40 min

Le travail à faire est disponible sur la plateforme Moodle associé à l'ENT du lycée et consiste à consulter une capsule de cours au sujet de la notion d'oxydoréduction puis de réaliser un questionnaire associé à cette vidéo.

→ Capsule vidéo : <https://dgxy.link/6jDXQ>

→ Questionnaire (évaluation formative) associé à la capsule de cours :

Lycée Juliette Récamier Français (fr) SARAH BARBARA ROQUES SR

[Questionnaire] au sujet de la vidéo sur la notion d'oxydoréduction

Espace de cours enseignants / ROQUES SARAH BARBARA / [1ère Spé] - C05 - Modélisation d'une transformation chimique - Roques / [Ressources] / [Questionnaire] au sujet de la vidéo sur la notion d'oxydoréduction / Prévisualisation

Retour

Un oxydant est une espèce susceptible de

☐ a. De capter un ou plusieurs électrons

☐ b. De céder un ou plusieurs électrons

Vérifier

Question 1
Incomplet
Noté sur 1,00
Marquer la question
Modifier la question

Dans la demi-équation électronique : $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cu}$, on peut dire que :

☐ a. Cu est un oxydant

☐ b. Cu^{2+} est un oxydant

☐ c. Cu^{2+} est un réducteur

☐ d. Cu est un réducteur

Vérifier

Question 2
Incomplet
Noté sur 1,00
Marquer la question
Modifier la question

Dans le couple Cu^{2+}/Cu ,

☐ a. Cu^{2+} est le réducteur du couple

☐ b. Cu^{2+} est l'oxydant du couple

☐ c. Cu est le réducteur du couple

☐ d. Cu est l'oxydant du couple

Vérifier

Question 3
Incomplet
Noté sur 1,00
Marquer la question
Modifier la question

On donne les couples Ag^+/Ag et Cu^{2+}/Cu . L'argent réagit avec les ions cuivre selon la réaction modélisée par l'équation suivante : $2\text{Ag}^+ + \text{Cu} \rightarrow 2\text{Ag} + \text{Cu}^{2+}$.
On peut dire que :

☐ a. Cu subit une réduction.

☐ b. Ag^+ subit une réduction

☐ c. Ag^+ subit une oxydation

☐ d. Cu subit une oxydation.

Vérifier

Question 4
Incomplet
Noté sur 1,00
Marquer la question
Modifier la question

Terminer le test...

Ce questionnaire est obligatoire mais non noté. Il s'inscrit donc dans un cadre d'évaluation formative à distance.

Ce questionnaire offre aussi la possibilité d'un feed-back "simple" en fonction des réponses choisies. Le feed-back est qualifié ici de "simple" car il ne renvoie pas vers des pistes de remédiation mais plutôt à des mentions faisant le lien avec les parties correspondantes du cours.

Exemple de feed-back "simple" pour la question n°2 en cas de choix de mauvaises réponses :

Réponse 3	<div> \downarrow H_2O A B I U H-P G </div> <div> Cu^{2+} est un réducteur </div>
Note	Aucun
Feedback	<div> \downarrow H_2O A B I U H-P G </div> <div> Un réducteur peut céder un ou plusieurs électrons. Est-ce le cas ici pour Cu^{2+} ? </div>

Réponse 4	<div> \downarrow H_2O A B I U H-P G </div> <div> Cu est un oxydant </div>
Note	Aucun
Feedback	<div> \downarrow H_2O A B I U H-P G </div> <div> Un oxydant peut capter un ou plusieurs électrons. Est-ce le cas ici pour Cu? </div>

Le ticket d'entrée de la prochaine séance (n°3) en présentiel sera en lien avec la capsule vidéo à consulter et testée au travers du questionnaire associé.

SÉANCE 3 : travail en classe - Activité expérimentale

⇒ TICKET D'ENTRÉE : (10 min)

La modalité de mise en œuvre du ticket d'entrée est présentée dans le descriptif rédigé au début de ce document.

Quatre questions au format QCM à réponse unique sont posées aux élèves pour mobiliser de nouveau leur connaissance portant sur séance précédente en lien avec la première activité documentaire du chapitre "A1 : à la découverte de l'oxydoréduction" et sur les ressources consultées à la maison sur le Moodle de l'ENT (capsule vidéo sur la notion d'oxydoréduction associée à un questionnaire en ligne) :

Un oxydant est une espèce susceptible de ...

- ☒ A Capturer des électrons
- ☐ B Céder des électrons
- ☐ C Capturer et céder des électrons
- ☐ D Capturer des ions H^+

Un réducteur peut subir ..

- ☒ A Une oxydation
☐ B Une réduction

Choisir la bonne demi-équation
rédox pour un couple
Oxydant/Réducteur noté
Ox/Red :

- ☐ A $\text{Ox} = \text{Red} + n\text{e}^-$
☒ B $\text{Ox} + n\text{e}^- = \text{Red}$
☐ C $\text{Red} + \text{Ox} = n\text{e}^-$
☐ D $a \text{Ox} + m \text{H}^+ = b \text{Red} + q \text{H}_2\text{O}$

Cocher la bonne écriture pour la
demi-équation du couple
 $\text{Cl}_2/\text{Cl}^-_{(\text{aq})}$ (Cl_2 oxydant et Cl^-
réducteur) :

- ☐ A $\text{Cl}_2 + \text{e}^- = \text{Cl}^-_{(\text{aq})}$
☐ B $2\text{Cl}^-_{(\text{aq})} + 2\text{e}^- = \text{Cl}_2$
☒ C $\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- = 2\text{Cl}^-_{(\text{aq})}$
☐ D $2\text{Cl}^-_{(\text{aq})} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cl}_2$

Une fois que tous les élèves ont répondu aux questions posées, à l'aide de leur QR-Code, il s'ensuit une correction.

Pour cela, lors de la correction de chaque question, l'enseignant.e vidéoprojette les scores de votes obtenus pour les réponses choisies.

Il s'ensuit alors un échange avec la classe en demandant si des élèves souhaitent justifier leur vote. Ce type d'échange est d'autant plus favorisé si les votes sont très hétérogènes ou globalement orientés sur une réponse fausse. Ensuite, l'enseignant.e affiche la bonne réponse et formule une explication ajustée en fonction des votes.

Depuis l'interface Plickers, il est possible d'avoir une vision globale des statistiques. Voici un exemple pour un groupe de spécialité physique-chimie :

QUESTIONS

ALL ANSWERED 

Un oxydant est une espèce susceptible de ...

100%

- ☒ A Capter des électrons
- ☐ B Céder des électrons
- ☐ C Capter et céder des électrons
- ☐ D Capter des ions H^+

Un réducteur peut subir ..

20%

- ☒ A Une oxydation
- ☐ B Une réduction

Choisir la bonne demi-équation rédox pour un couple Oxydant/Réducteur noté Ox/Red :

73%

- ☐ A $Ox = Red + ne^-$
- ☒ B $Ox + ne^- = Red$
- ☐ C $Red + Ox = ne^-$
- ☐ D $a Ox + m H^+ = b Red + q H_2O$

Cocher la bonne écriture pour la demi-équation du couple $Cl_2/Cl^-(aq)$ (Cl_2 oxydant et Cl^- réducteur) :

67%

- ☐ A $Cl_2 + e^- = Cl^-(aq)$
- ☐ B $2Cl^-(aq) + 2e^- = Cl_2$
- ☒ C $Cl_2 + 2e^- = 2Cl^-(aq)$
- ☐ D $2Cl^-(aq) + e^- \rightleftharpoons Cl_2$

Cet affichage correspond aussi à celui est montré aux élèves pour le debriefing de chaque question.

Qu'en est-il du RGPD ?

Ici, l'usage de ce test a surtout pour objectif de repérer les difficultés posées par le plus grand nombre d'élèves. Aussi, dans ce contexte, il n'est pas nécessaire de faire une association entre l'identité de l'élève et le numéro de son QR-Code. Les élèves ont demandé à avoir des pseudos que chacun.e a choisi.

Ainsi, les seules statistiques disponibles en fonction du numéro des QR-codes des élèves ressemble à ce résumé :

Un oxydant est une espèce susceptible de ...

100%

- ☒ A Capter des électrons
☐ B Céder des électrons
☐ C Capter et céder des électrons
☐ D Capter des ions H^+

Un réducteur peut subir ..

20%

- ☒ A Une oxydation
☐ B Une réduction

Choisir la bonne demi-équation rédox pour un couple Oxydant/Réducteur noté Ox/Red :

73%

- ☐ A $Ox = Red + ne^-$
☒ B $Ox + ne^- = Red$
☐ C $Red + Ox = ne^-$
☐ D $a Ox + m H^+ = b Red + q H_2O$

Cocher la bonne écriture pour la demi-équation du couple $Cl_2/Cl^-_{(aq)}$ (Cl_2 oxydant et Cl^- réducteur) :

67%

- ☐ A $Cl_2 + e^- = Cl^-_{(aq)}$
☐ B $2Cl^-_{(aq)} + 2e^- = Cl_2$
☒ C $Cl_2 + 2e^- = 2Cl^-_{(aq)}$
☐ D $2Cl^-_{(aq)} + e^- \rightleftharpoons Cl_2$

⇒ Activité expérimentale AE1 : Réactions d'oxydoréduction (1h30)

AE1 : Réactions d'oxydoréduction : activité reformulée d'après Physique chimie 1re - Ed. Hatier 2019, p. 40.

Dans un contexte d'étude de la formation de la rouille, il est proposé d'étudier différentes transformations chimiques afin de découvrir la notion de réactions d'oxydoréduction en vue d'en déterminer ses caractéristiques.

Plusieurs documents sont fournis pour :

- décrire des protocoles expérimentaux de réactions d'une part, entre le sulfate de cuivre et la paille de fer et d'autre part, entre du nitrate d'argent et des copeaux de cuivre ;
- de présenter des tests caractéristiques de quelques différents ions ;

Après avoir réalisé le premier protocole et à partir de leurs observations, les élèves doivent établir les demi-réactions mises en jeu pour en déduire l'équation de la réaction d'oxydoréduction mise en jeu. Les élèves font de même à la suite de la mise en œuvre du deuxième protocole.

Enfin, dans un troisième temps, l'énoncé aborde l'étude de la réaction entre le diiode et le fer. Il est demandé de concevoir un protocole ainsi que les tests d'identification à mettre en œuvre pour pouvoir déterminer les espèces potentiellement formées. Après l'avoir fait valider par l'enseignant.e, les élèves mettent en œuvre leur protocole, notent leurs observations avant d'établir les demi-équations électroniques pour établir l'équation de la réaction.

⇒ INSTITUTIONNALISATION : (10 min)

Au terme de cette activité document, un temps de l'institutionnalisation (10 min) sous forme de bilan est mis en oeuvre : après une mise en commun (sous forme de brainstorming) des éléments à mettre dans le bilan de l'activité, celui-ci est vidéo-projeté pour être recopié par chaque élève sur son cahier.

BILAN DE L'ACTIVITÉ

Réactions d'oxydoréduction

- ★ Une oxydation est une perte d'électrons tandis qu'une réduction est un gain d'électrons.
- ★ Lors de chacune des réactions étudiées, les réactifs ont échangé des électrons.
- ★ Une réaction d'oxydo-réduction est une réaction impliquant un transfert d'électrons.



Le ticket d'entrée de la prochaine séance (n°5) en présentiel portera sur le bilan d'activité et la partie cours en lien avec ce bilan.

SÉANCE 4 : séance à distance - travail à faire à maison (35 min)

Le travail à faire est disponible sur la plateforme Moodle associé à l'ENT du lycée et consiste à consulter à réaliser un questionnaire et de chercher deux exercices corrigés.

- Questionnaire (évaluation formative) associé aux activités A1 et AE1 (15 min)
:

On donne le couple :

Ag⁺/Ag

1. chercher la demi-équation associée à ce couple ;
2. compléter la demi-équation suivante en choisissant les nombres stoechiométriques adaptés



Vérifier

Question 1

Incomplet

Noté sur 1,00

🚩 Marquer la question

⚙️ Modifier la question

On donne le couple :

Cu²⁺/Cu

1. chercher la demi-équation associée à ce couple ;
2. compléter la demi-équation suivante en choisissant les nombres stoechiométriques adaptés



Vérifier

Question 2

Incomplet

Noté sur 1,00

🚩 Marquer la question

⚙️ Modifier la question

On donne le couple :

Fe³⁺/Fe

1. chercher la demi-équation associée à ce couple ;
2. compléter la demi-équation suivante en choisissant les nombres stoechiométriques adaptés



Vérifier

Question 3

Incomplet

Noté sur 1,00

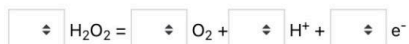
🚩 Marquer la question

⚙️ Modifier la question

On donne le couple :



1. chercher la demi-équation associée à ce couple ;
2. compléter la demi-équation suivante en choisissant les nombres stoechiométriques adaptés



Vérifier

Question 4

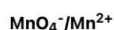
Incomplet

Noté sur 1,00

Marquer la question

Modifier la question

On donne le couple :



1. chercher la demi-équation associée à ce couple ;
2. compléter la demi-équation suivante en choisissant les nombres stoechiométriques adaptés



Vérifier

Question 5

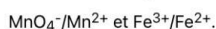
Incomplet

Noté sur 1,00

Marquer la question

Modifier la question

On donne les couples suivants :



On fait réagir une solution permanganate de potassium avec des ions fer II. Il se forme des ions Mn^{2+} et Fe^{3+} . Cette réaction est une réaction d'oxydoréduction car l'oxydant d'un couple réagit avec le réducteur d'un autre couple.

Le réactif est un oxydant qui réagit avec qui joue le rôle de réducteur. Les produits formés sont : .

ions permanganate ions fer II ions Mn^{2+} ions Fe^{3+}

ions permanganate ions fer II ions manganèse Mn^{2+} ions Fe^{3+}

ions permanganate et ions manganèse ions fer III Fe^{3+} et ions fer II Fe^{2+}

ions permanganate et ions fer III ions permanganate et ions fer II

ions fer III Fe^{3+} et ions manganèse Mn^{2+}

Vérifier

Question 6

Incomplet

Noté sur 1,00

Marquer la question

Modifier la question

→ Deux exercices du manuel à chercher (p. 50 n°1 et p. 51 n°11) portant sur les équations de réactions rédox et disposant du corrigé.

SÉANCE 5 : en présentiel - travail en classe

⇒ TICKET D'ENTRÉE : (10 min)

La modalité de mise en œuvre du ticket d'entrée est présentée dans le descriptif rédigé au début de ce document.

Trois questions au format QCM à réponse unique sont posées aux élèves pour mobiliser de nouveau leur connaissance portant sur séance précédente en lien avec la première activité documentaire du chapitre "A1 : à la découverte de l'oxydoréduction" et sur les ressources à consulter à la maison sur le Moodle de l'ENT (capsule vidéo sur la notion d'oxydoréduction associée à un questionnaire en ligne) + "AE1 : Réactions d'oxydoréduction")

Le Magnésium Mg est le réducteur
conjugué des ions magnésium II
 Mg^{2+} . La demi-équation électronique
associée à ce couple est :

- ☐ A $\text{Mg}^{2+} = \text{Mg} + 2\text{e}^-$
- ☐ B $\text{Mg}^{2+} = \text{Mg} - 2\text{e}^-$
- ☒ C $\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Mg}$
- ☐ D $\text{Mg}^{2+} - 2\text{e}^- = \text{Mg}$

On donne le couple H^+/H_2 .
Choisir la bonne réponse.

- ☐ A H^+ est un réducteur
- ☐ B H_2 est un oxydant
- ☒ C H^+ est un oxydant
- ☐ D $\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2$

On donne les couples H^+/H_2 et Mg^{2+}/Mg .

On fait réagir des ions H^+ avec du magnésium Mg . Quelle est l'équation d'oxydoréduction qui est associée à cette réaction ?

- ☐ A $\text{Mg} + \text{H}^+ \rightarrow \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2$
- ☐ B $\text{Mg} + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2$
- ☐ C $\text{Mg}^{2+} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Mg} + 2\text{H}^+$
- ☒ D $\text{Mg} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2$

A titre indicatif, voici les scores obtenus :

QUESTIONS

ALL ANSWERED 

Le Magnésium Mg est le réducteur conjugué des ions magnésium II Mg^{2+} . La demi-équation électronique associée à ce couple est :

54 %

- ☐ A $\text{Mg}^{2+} = \text{Mg} + 2\text{e}^-$
- ☐ B $\text{Mg}^{2+} = \text{Mg} - 2\text{e}^-$
- ☒ C $\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Mg}$
- ☐ D $\text{Mg}^{2+} - 2\text{e}^- = \text{Mg}$

On donne le couple H^+/H_2 . Choisir la bonne réponse.

75 %

- ☐ A H^+ est un réducteur
- ☐ B H_2 est un oxydant
- ☒ C H^+ est un oxydant
- ☐ D $\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2$

On donne les couples H^+/H_2 et Mg^{2+}/Mg . On fait réagir des ions H^+ avec du magnésium Mg . Quelle est l'équation d'oxydoréduction qui est associée à cette réaction ?

58 %

- ☐ A $\text{Mg} + \text{H}^+ \rightarrow \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2$
- ☐ B $\text{Mg} + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2$
- ☐ C $\text{Mg}^{2+} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Mg} + 2\text{H}^+$
- ☒ D $\text{Mg} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2$

⇒ **Activité documentaire A2 : Notion d'avancement avec des bonbons (1h)**

A2 : Notion d'avancement avec des bonbons activité documentaire extraite du Manuel 1ère S 2013, Edition Nathan 2013 et reformulée

<https://sirius.nathan.fr/9782091725123/assets/chapitre-8-texte-activite-1/download>

Dans cette activité, il est proposé d'étudier la fabrication de pochettes (P) de bonbons composées de 2 dragibus (D) et de 5 crocodiles (C). L' "équation" de cette fabrication de pochettes peut être notée de la manière suivante : $2D + 5C \rightarrow 1P$.

En fonction du nombre de chaque bonbons disponibles, on demande aux élèves d'en déduire le nombre maximal de pochettes qu'il est possible de fabriquer.

Au terme de cette activité, on propose aux élèves de faire une analogie entre l'avancement de la préparation de pochettes et l'avancement d'une réaction chimique :

A propos des bonbons :	Correspondance dans un contexte de chimie :
Bonbons achetés dans un magasin	Réactifs
Pochettes	Produits
Nombres initiaux de dragibus, de crocodiles et de pochettes	quantités de matière initiales des réactifs et quantité de matière initiale du produit.
Bonbons en quantité insuffisante	réactif limitant
Avancement de la préparation de la pochette	Avancement de la réaction

⇒ INSTITUTIONNALISATION : (10 min)

Au terme de cette activité document, un temps de l'institutionnalisation (10 min) sous forme de bilan est mis en oeuvre : après une mise en commun (sous forme de brainstorming) des éléments à mettre dans le bilan de l'activité, celui-ci est vidéo-projeté pour être recopié par chaque élève sur son cahier.

BILAN DE L'ACTIVITÉ

Notion d'avancement

- ★ L'**avancement** noté **x** est une grandeur exprimée en mol qui permet de suivre l'évolution des quantités de matières des réactifs et des produits au cours d'une transformation chimique.
- ★ Le réactif entièrement consommé à l'état final est appelé réactif limitant : la transformation est dite **totale** et l'avancement atteint une valeur maximale notée x_{\max} .
- ★ Les réactifs sont dans les proportions **stoechiométriques** si les quantités de matière initiales de tous les réactifs sont dans les mêmes proportions que leurs n'ombres stoechiométriques.
- ★ Un **tableau d'avancement** est un outil permettant de suivre l'évolution d'une transformation chimique, de déterminer la nature du réactif limitant et de faire des bilan des matière à différents états de la transformation.



Pendant les 30 min restantes, la séance se termine par la recherche et la correction de deux exercices portant sur l'écriture de demi-équation électronique et l'établissement de l'équation de réaction d'oxydoréduction.

SÉANCE 6 : séance à distance-travail à faire à maison-40 min

Chercher un exercice corrigé dans le manuel p. 58 n°18.

SÉANCE 7 : en présentiel - travail en classe

⇒ TICKET D'ENTRÉE : (10 min)

La modalité de mise en œuvre du ticket d'entrée est présentée dans le descriptif rédigé au début de ce document.

Trois questions au format QCM à réponse unique sont posées aux élèves pour mobiliser de nouveau leur connaissance portant sur la séance précédente en lien avec la deuxième activité documentaire du chapitre "A2 : Notion d'avancement avec les bonbons" et sur les ressources à consulter à la maison sur le Moodle de l'ENT.

En chimie, dans l'équation d'une réaction, les coefficients écrits devant les formules des réactifs et des produits s'appellent :

- ☐ A Des valeurs
- ☐ B Des proportions
- ☒ C Des nombres stoechiométriques
- ☐ D Des quantités de matière initiales

Pour rendre compte de l'évolution d'une réaction chimique, les chimistes utilisent une grandeur appelée « avancement » et notée x . L'avancement s'exprime en :

- ☐ A g
- ☒ B mol
- ☐ C Sans unité
- ☐ D Avec une unité (mais on ne la connaît pas encore)

D'après le tableau d'avancement ci-contre, que vaut l'avancement final :

		$\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$	$+ 2 \text{HO}^{-}(\text{aq})$	$\rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2(\text{s})$
El (mol)	$x = 0$	$5,0 \cdot 10^{-3}$	$8,0 \cdot 10^{-3}$	0
Elnt (mol)	x	$5,0 \cdot 10^{-3} - x$	$8,0 \cdot 10^{-3} - 2x$	x
EF (mol)	x_{max}	$5,0 \cdot 10^{-3} - x_{\text{max}}$	$8,0 \cdot 10^{-3} - 2x_{\text{max}}$	x_{max}

- ☐ A $5,0 \cdot 10^{-3}$ mol
- ☐ B $8,0 \cdot 10^{-3}$ mol
- ☒ C $4,0 \cdot 10^{-3}$ mol
- ☐ D $2,0 \cdot 10^{-3}$ mol

À titre indicatif, voici les scores obtenus pour un groupe de spécialité :

86%

En chimie, dans l'équation d'une réaction, les coefficients écrits devant les formules des réactifs et des produits s'appellent :

- ☐ A Des valeurs
- ☐ B Des proportions
- ☒ C Des nombres stoechiométriques
- ☐ D Des quantités de matière initiales

79%

Pour rendre compte de l'évolution d'une réaction chimique, les chimistes utilisent une grandeur appelée « avancement » et notée x . L'avancement s'exprime en :

- ☐ A g
- ☒ B mol
- ☐ C Sans unité
- ☐ D Avec une unité (mais on ne la connaît pas encore)

71%

Compléter les « ... » de la phrase suivante :
La somme des nombres stoechiométriques des réactifs ... la somme des nombres stoechiométriques des produits.

- ☐ A est égale à
- ☒ B n'a rien avoir avec
- ☐ C est inférieure à
- ☐ D est supérieure à

100%

D'après le tableau d'avancement ci-contre, que vaut l'avancement final :

		$\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$	$+ 2 \text{HO}^{-}(\text{aq})$	\rightarrow	$\text{Cu}(\text{OH})_2(\text{s})$
El (mol)	$x = 0$	$5,0 \cdot 10^{-3}$	$8,0 \cdot 10^{-3}$		0
Elnt (mol)	x	$5,0 \cdot 10^{-3} - x$	$8,0 \cdot 10^{-3} - 2x$		x
EF (mol)	x_{max}	$5,0 \cdot 10^{-3} - x_{\text{max}}$	$8,0 \cdot 10^{-3} - 2x_{\text{max}}$		x_{max}

- ☐ A $5,0 \cdot 10^{-3}$ mol
- ☐ B $8,0 \cdot 10^{-3}$ mol
- ☒ C $4,0 \cdot 10^{-3}$ mol
- ☐ D $2,0 \cdot 10^{-3}$ mol

⇒ Activité expérimentale AE2 : Evolution d'un système chimique (1h20)

AE2 : Evolution d'un système chimique activité expérimentale extraite du Manuel 1ère Spécialité Physique Chimie, Edition Bordas 2019 et reformulée

Le but de l'activité est de comprendre pourquoi une transformation chimique s'arrête et comment on peut prévoir la quantité de matière des produits formés et des réactifs restants à l'état final. L'étude porte sur la réaction entre l'acide chlorhydrique et un ruban de magnésium. Le dihydrogène est récupéré par la méthode de récupération d'un gaz par déplacement d'eau. Le volume formé de dihydrogène est mesuré à l'aide de l'éprouvette utilisée pour récupérer ce gaz. Cette activité est l'occasion d'aborder la réalisation d'un bilan de matière avec détermination du réactif limitant et de la valeur de l'avancement maximal.

⇒ INSTITUTIONNALISATION : (10 min)

Au terme de cette activité document, un temps de l'institutionnalisation (10 min) sous forme de bilan est mis en oeuvre : après une mise en commun (sous forme de brainstorming) des éléments à mettre dans le bilan de l'activité, celui-ci est vidéo-projeté pour être recopié par chaque élève sur son cahier.

BILAN DE L'ACTIVITÉ

Évolution d'un système chimique

- ★ Une transformation est qualifiée de **totale** si elle s'arrête du fait de la consommation d'au moins d'un des deux réactifs. L'avancement final de la réaction est alors nommé **avancement maximal** et est noté x_{\max} . Le réactif entièrement consommé est qualifié de **réactif limitant**, les autres étant des réactifs « en excès ».
- ★ Une transformation qui « s'arrête » alors qu'aucun des réactifs est entièrement consommé est qualifiée de **non totale**. Dans ce cas là, l'avancement final est inférieur à l'avancement maximal : $x_f < x_{\max}$.
- ★ Un **bilan de matière à l'état final** permet de déterminer les quantités de matières des espèces à l'état final de la transformation.



⇒ TICKET DE SORTIE (15 min) :

L'évaluation est individuelle et notée à condition que la note ne pénalise pas la moyenne de l'élève. Les questions portent sur l'activité réalisée pendant la séance. L'énoncé est un format A3 imprimé sur format A4 Réduit en mode paysage. La page de gauche comporte les consignes et les questions. Une ou plusieurs bonnes réponses sont possibles. Les élèves choisissent leurs réponses en noircissant les lettres cerclées sur la page de droite.

Partie gauche de l'énoncé :

NOM :

Prénom :

Classe :

TICKET DE SORTIE



Consignes :

Sur la grille de réponses de la page de DROITE, choisir LA ou LES bonnes réponses aux questions suivantes.

Donnée : volume molaire des gaz dans les CUTP : $V_m = 24 \text{ L.mol}^{-1}$.

On fait réagir une quantité de matière n_1 de fer (solide) avec une quantité de matière n_2 d'ions hydrogène $H_{(aq)}^+$. La réaction est considérée comme totale.

L'équation de la réaction est la suivante : $Fe_{(s)} + 2H_{(aq)}^+ \rightarrow Fe_{(aq)}^{2+} + H_{2(g)}$.

On note n_3 la quantité de matière d'ions $Fe_{(aq)}^{2+}$ formés et n_4 la quantité de matière de dihydrogène gazeux $H_{2(g)}$ formé au terme de la réaction.

On note x_{\max} la valeur de l'avancement maximal.

On note V_g le volume de dihydrogène gazeux formé au terme de la réaction.

Q. ① Si $n_1 = 1,0 \text{ mol}$ et si $n_2 = 2,0 \text{ mol}$, alors :			
(A)	Le mélange est dit stoechiométrique	(C)	L'ion $H_{(aq)}^+$ est le seul réactif limitant.
(B)	Le fer est le seul réactif limitant.	(D)	$n_3 = 1,0 \text{ mol}$ et $n_4 = 2,0 \text{ mol}$ à la fin de la réaction.

Q. ② Si $n_1 = 2,0 \text{ mol}$ et si $n_2 = 2,0 \text{ mol}$, alors :			
(A)	Le fer $Fe_{(s)}$ est le seul réactif limitant.	(C)	$x_{\max} = 1,0 \text{ mol}$
(B)	L'ion $H_{(aq)}^+$ est le seul réactif limitant.	(D)	$x_{\max} = 2,0 \text{ mol}$

Q. ③ Si $n_1 = 3,0 \text{ mol}$ et si $n_2 = 8,0 \text{ mol}$, alors :			
(A)	Le fer $Fe_{(s)}$ est le seul réactif limitant.	(C)	$V_g = 72 \text{ L}$
(B)	L'ion $H_{(aq)}^+$ est le seul réactif limitant.	(D)	$V_g = 192 \text{ L}$

Q. ④ Pour récupérer un gaz, quelle technique peut-on utiliser ?			
(A)	Technique de récupération d'un gaz par déplacement d'eau	(C)	Test à la bûchette incandescente
(B)	C.C.M	(D)	L'utilisation d'un pressiomètre


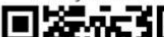
Partie droite de l'énoncé :

NOM :

Prénom :

Classe :

GRILLE DE RÉPONSES

<p>Dans la grille ci-dessous, noircir au crayon à papier et pour chaque question chiffrée la ou les bonnes réponses lettrées.</p>	<p>Durée : 15 min</p>	<p>FWijtYNR-t</p> 
<p>Après le test :</p> <p>1/ <u>Scanner</u> le QR-Code ci-contre actif après la restitution de la copie</p> <p>2/ <u>Reprendre</u> le test en s'appuyant sur le corrigé et commentaires partagés.</p>	<p>NOTE :</p>	
	<p>/4</p>	

Mot(s)-Clé(s)

ZIPGRADE.COM




- 1 (A) (B) (C) (D)
- 2 (A) (B) (C) (D)
- 3 (A) (B) (C) (D)
- 4 (A) (B) (C) (D)

lère spé - Avanc... et gaz (5872)

Dans les faits, s'il reste du temps après le ticket de sortie, il est possible de corriger les copies pendant que les élèves rangent leurs paillasses.

La correction de ces copies est automatisée grâce à l'outil numérique ZipGrade qu'il faut paramétrer au préalable. Avec un tel outil, la correction de l'ensemble des copies dure moins de 5 min.

Voici un tutoriel succinct permettant de prendre l'outil en main et explicitant la modalité à suivre pour opérer à la correction des copies à l'aide de la caméra d'un smartphone (ou d'une tablette) :

Lien du site : https://www.zipgrade.com/	
Présentation de l'outil utilisé comme indiqué dans l'exemple : https://youtu.be/IN7ado-NkEU?si=sEdofhOau9kMWO3J	
Tutoriel : https://youtu.be/HO7X7Xld_e4?si=UjumWCdPSdlcH9a1	
RGPD Friendly ? Dans l'exemple proposé et dans le tutoriel, il est montré comment on peut n'indiquer aucun identifiant d'élèves auquel l'application aurait accès.	

Au terme de la correction des copies à l'aide de ZipGrade, il est donc possible d'accéder aux scores obtenus par l'ensemble des élèves. Cela permet de mieux saisir les points sur lesquels il faudra insister lors d'une correction au format vidéo. Cette correction est associée au QR-code placé sur l'énoncé de la copie qui est alors activé à la suite de l'appariement entre celui-ci et la vidéo associée.

SÉANCE 8 : séance à distance-travail à faire à maison-50 min

Fiche d'exercices à finir.

SÉANCE 9 : en présentiel - travail en classe

⇒ **TICKET D'ENTRÉE : (10 min)**

La modalité de mise en œuvre du ticket d'entrée est présentée dans le descriptif rédigé au début de ce document.

Quatre questions au format QCM à réponse unique sont posées aux élèves pour mobiliser de nouveau leur connaissance portant sur la séance précédente en lien avec la notion d'avancement.

Quelle est la quantité de CO_2 produite à la fin de la réaction ?

$$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_{(l)} + 3 \text{O}_{2(g)} \longrightarrow 2 \text{CO}_{2(g)} + 3 \text{H}_2\text{O}_{(l)}$$

État	Avancement	Quantité de matière (en mol)			
Initial	0	0,10	0,50	0	0
Intermédiaire	x	0,10 - x	0,50 - 3x	2x	3x
Final	x_f	0,10 - x_f	0,50 - 3 x_f	2 x_f	3 x_f

- ☐ A $n = 0,10 \text{ mol}$
☒ B $n = 0,20 \text{ mol}$
☐ C $n = 0,32 \text{ mol}$
☐ D $n = 0,16 \text{ mol}$

On fait réagir les ions $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ avec les ions I^- .

Données : Couples oxydant/réducteur :

$\text{S}_4\text{O}_6^{2-}(\text{aq})/\text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{aq})$

$\text{I}_2(\text{aq})/\text{I}^-(\text{aq})$

Quel est l'équation bilan de la réaction ?

- ☐ A $2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{I}_2 \longrightarrow \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{I}^-$
☐ B $\text{S}_4\text{O}_6^{2-} + \text{I}_2 \longrightarrow 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{I}^-$
☒ C $\text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{I}^- \longrightarrow 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{I}_2$
☐ D $2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{I}^- \longrightarrow \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + \text{I}_2$

Quelle formule relie la quantité de matière d'une espèce chimique, sa masse et sa masse molaire ?

Les notations utilisées sont les notations conventionnelles utilisées en chimie.

- ☐ A $n = \frac{M}{m}$
☒ B $n = \frac{m}{M}$
☐ C $n = m \times M$

Qu'est ce qu'une transformation totale ?

- ☐ A Une transformation s'arrêtant forcément quand tous les réactifs sont entièrement consommés.
- ☒ B Une transformation s'arrêtant quand un des réactifs est entièrement consommé.
- ☐ C Une transformation pour laquelle les réactifs sont encore présents à l'état finale de la réaction.

À titre indicatif, voici les scores obtenus pour un groupe de spécialité :

QUESTIONS

ALL ANSWERED 

Quelle est la quantité de CO_2 produite à la fin de la réaction ? 85%

État	Avancement	$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_3 + 3 \text{O}_{2(g)} \longrightarrow 2 \text{CO}_{2(g)} + 3 \text{H}_2\text{O}_l$				
		Quantité de matière (en mol)				
Initial	0	0,10	0,50	0	0	0
Intermédiaire	x	$0,10 - x$	$0,50 - 3x$	$2x$	$3x$	
Final	x_f	$0,10 - x_f$	$0,50 - 3x_f$	$2x_f$	$3x_f$	

- ☐ A $n = 0,10 \text{ mol}$
- ☐ B $n = 0,20 \text{ mol}$
- ☐ C $n = 0,32 \text{ mol}$
- ☒ D $n = 0,16 \text{ mol}$

On fait réagir les ions $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ avec les ions I^- . 85%

Données : Couples oxydant/réducteur :
 $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}(\text{aq})/\text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{aq})$
 $\text{I}_2(\text{aq})/\text{I}^-(\text{aq})$

Quel est l'équation bilan de la réaction ?

- ☐ A $2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{I}_2 \rightarrow \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{I}^-$
- ☐ B $\text{S}_4\text{O}_6^{2-} + \text{I}_2 \rightarrow 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{I}^-$
- ☒ C $\text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{I}^- \rightarrow 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{I}_2$
- ☐ D $2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{I}^- \rightarrow \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + \text{I}_2$

Quelle formule relie la quantité de matière d'une espèce chimique, sa masse et sa masse molaire ? 100%

Les notations utilisées sont les notations conventionnelles utilisées en chimie.

- ☐ A $n = \frac{M}{m}$
- ☒ B $n = \frac{m}{M}$
- ☐ C $n = m \times M$
- ☐ D $n = \sqrt[3]{(-\log(M)) + \frac{12 \times m}{\infty}}$

Qu'est ce qu'une transformation totale ? 69%

- ☐ A Une transformation s'arrêtant forcément quand tous les réactifs sont entièrement consommés.
- ☒ B Une transformation s'arrêtant quand un des réactifs est entièrement consommé.
- ☐ C Une transformation pour laquelle les réactifs sont encore présents à l'état finale de la réaction.

⇒ Activité numérique AE3 : Etat final d'un système chimique (PYTHON) (durée : 1h20)

AE3 : Etat final d'un système chimique activité numérique adaptée de :

<https://physique-chimie.enseigne.ac-lyon.fr/spip/spip.php?article1096>

Activité réalisée sur Capytale via l'ENT du Lycée

C04 - Modélisation d'une transformation chimique

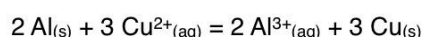
Première Spécialité

AE3 : Etat final d'un système chimique

On s'intéresse à une réaction du type $a.A + b.B \rightarrow c.C + d.D$. Le but de cette activité est d'écrire un algorithme permettant de déterminer le réactif limitant et le traduire en langage Python pour déterminer l'état final du milieu réactionnel.

Document 1 : Présentation de la réaction étudiée et de l'état initial du système

On considère la réaction entre les ions cuivre II Cu^{2+} et le métal aluminium Al. Elle peut être modélisée par l'équation :



On verse $V = 100 \text{ mL}$ de sulfate de cuivre II de concentration en quantité de matière de soluté apporté $C = 4,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ sur de la poudre d'aluminium de masse $m = 0,54 \text{ g}$.

Document 2 : Données

Masses molaires : $M(Al) = 27 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(Cu) = 63,5 \text{ g.mol}^{-1}$

Couleur des espèces ioniques : Cu^{2+} : bleu ; Al^{3+} : incolore

Travail à faire à la maison :

1. Déterminer les quantités de matières initiales de chaque réactif. On note n_1 la quantité initiale d'aluminium et n_2 la quantité initiale d'ion cuivre II.

2.a Compléter littéralement le tableau d'avancement suivant :

Équation		$2Al_{(s)}$	+	$3Cu^{2+}_{(aq)}$	=	$2Al^{3+}_{(aq)}$	+	$3Cu_{(s)}$
État	Avancement	quantité de matière (en mol)						
État initial	$x = 0$							
Au cours	x							
État final	x_{\max}							

2.b Déterminer la valeur de l'avancement maximal x_{\max} et en déduire la nature du réactif limitant.

2.c Établir alors le bilan de matière à l'état final.

3. En s'appuyant sur la méthode utilisée dans la question 2.b pour déterminer x_{\max} , écrire, en langage naturel, un raisonnement (donc un « algorithme ») permettant de déterminer l'avancement maximal x_{\max} et le réactif limitant dans le cas de la réaction étudiée.

Travail à faire en classe :

Ouvrir l'éditeur Python _____ et ouvrir le programme _____

Dans ce programme, pour chaque espèce, 4 variables sont associées. Par exemple pour le réactif 1 :

Contenu de la variable	Nom de la variable	Type
Formule du réactif 1	r1	Texte (string)
Quantité de matière initiale	n1_ini	Réel (float)
nombre stœchiométrique	stoechio1	Entier (int)
Quantité de matière finale	n1_fin	Réel (float)

Les notations sont similaires pour le réactif 2, le produit 1 et le produit 2

- Dans la partie «**Quantités de matière initiales**», saisir les quantités de matière initiales calculées au paragraphe 1. **ATTENTION** : Pour saisir une puissance de 10 en python, il faut taper « e ». Exemple : $2 \cdot 10^3$ se tape : **2e3**
- Dans la partie «**Nombres stoechiométriques**», saisir le nombre stoechiométrique de chaque réactif et produit.
- Dans la partie «**Formules des réactifs et produits**», saisir la formule (sans respect de mise en forme) de chaque réactif et produit (bien les mettre en guillemets car il s'agit de textes).

1. Dans la partie «Recherche du réactif limitant et de x_{\max} », il faut **traduire** l'algorithme du paragraphe 2 en langage Python. **Rédiger** sur le cahier cette partie du programme en s'aidant des informations suivantes et appeler l'enseignante pour valider avant de compléter le programme.

Rappel de quelques correspondances entre le langage naturel et le langage Python :

Langage algorithmique naturel	Langage Python 3	
Si A > B alors	if A>B :	Ne pas oublier les deux points qui indiquent le début du bloc « if »
Exécuter	instruction 1	
l'instruction 1	instruction 2	Les instructions du bloc « if » doivent être alignées l'une sous l'autre et décalées par rapport au « if » (on appelle cela indentées)
Exécuter	else :	
l'instruction 2	instruction 3	
Sinon	instruction 4	
Exécuter		
La variable « A » prend la valeur de la variable « B »	A = B	
La variable entière « A » prend la valeur 2	A = 2	Ne pas oublier les deux points qui indiquent le début du bloc « else »
La variable texte « T » prend la valeur « Bonjour »	T = "Bonjour"	
La variable « n » prend la valeur « $n_{\text{ini}} - 2x_{\max}$ »	n = n_ini - 2*xmax	
Affiche « Bonjour »	print("Bonjour")	
Affiche la variable « A » en écriture scientifique à 2	print("%.1e"%A)	
Affiche la variable « B » en écriture scientifique à 3	print("%.2e"%B)	

- Dans la partie «Calcul des quantités de matière finales», suivre les consignes du programme écrites en rose : il faut écrire le code assignant aux variables de quantités de matière finales leur valeur en fonction des quantités de matières initiales, de l'avancement et des coefficients stoechiométriques.
- Tester le programme. L'état final affiché doit correspondre à la dernière ligne du tableau d'avancement. **ATTENTION** : Le concepteur du programme initial a fait le choix d'un affichage en écriture scientifique. Ainsi, par exemple, $n(\text{Cu}) = 2.0\text{e}-3.0 \text{ mol}$ signifie $n(\text{Cu}) = 2,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

2. On s'intéresse maintenant à la réaction entre 2 moles de dioxygène gazeux et 3 moles de dihydrogène gazeux qui forme de l'eau.

2.a Écrire l'équation modélisant la réaction.

2.b Quelles sont les parties du programme Python qu'il faudra modifier ?

- Adapter le programme python (comme il n'y a pas de « Produit 2 », on pourra mettre un symbole dièse # devant toutes les lignes faisant référence au Produit 2 : elles ne seront alors pas prises en compte par Python). Le programme doit afficher comme résultat (en écriture scientifique) : $x_{\max} = 1,5 \text{ mol}$ et H_2 limitant puis $n(\text{O}_2)_{\text{fin}} = 0,5 \text{ mol}$ $n(\text{H}_2)_{\text{fin}} = 0 \text{ mol}$ et $n(\text{H}_2\text{O})_{\text{fin}} = 3 \text{ mol}$

2.c Modifier les quantités de matière initiales pour obtenir un mélange stoechiométrique. **Appeler** l'enseignante pour vérifier.

Ecriture d'un code python permettant de déterminer un réactif limitant dans le cadre de la réaction entre du diiode et des ions thiosulfate.

```
Entrée[ ]: # nombres steochiométriques des 2 réactifs
sto1=1
sto2=2
n1_ini=2
n2_ini=2
xmax=0

#Saisir ci-dessous le script permettant de déterminer
# la valeur de xmax ainsi que le bilan de matière à l'EF pour les réactifs
# le cas d'un mélange dans les PS n'est pas à considérer

# Affichage de la valeur de xmax et des valeurs des qtés de matières des
# réactifs à l'état final
print("xmax=",xmax,"mol")
print("n1_fin=",n1_fin,"mol")
print("n2_fin=",n2_fin,"mol")
```

<https://capitale2.ac-paris.fr/web/c/6e7f-2890808>

⇒ **Fin de la correction des exercices (25min) :**

⇒ **Restitution du ticket de sortie (2 min) :**

Seule la note est présente sur la copie de l'élève : c'est aux élèves de scanner le QR-code pour saisir où se trouvent leurs erreurs et pour s'approprier la correction.

SÉANCE 10 : séance à distance-travail à faire à maison-20min

- s'approprier la correction du ticket de sortie en scannant le QR-code disponible sur la copie et permettant l'accès à une vidéo de correction
- refaire les exercices

SÉANCE 11 : en présentiel - travail en classe

Interrogation rapide (30 min) portant sur l'ensemble du chapitre.
Puis, début d'un nouveau chapitre.

