

Vous trouverez dans ce rapport un retour sur de nombreuses questions provenant des lycées publics ainsi qu'un point sur l'évaluation de l'ECCC de spécialité PC en Première.

Carole HALL, PAD2D Physique Chimie

Liens à consulter :

<http://www.cafepedagogique.net/lexpresso/Pages/2020/02/28022020Article637184958970012707.aspx>

https://www.education.gouv.fr/pid285/bulletin_officiel.html%3Fpid_bo%3D39449

1. RETOUR DES LYCEES - REMONTEES AU RECTEUR ET A L'INSPECTION GENERALE :

Voici les remontées d'une vingtaine de lycées publics de l'académie : En bleu les réponses de Mme JEGU

- Fatigue générale – Mauvaise ambiance entre matières – Pression par rapport aux heures – Impression d'être en autoformation ...
Il est normal d'être stressé vu le contexte mais il faut dédramatiser de manière à ne plus stresser les élèves
- Nouveaux programmes perçus positivement mais mise en œuvre difficile : difficultés organisationnelles et difficultés liées à la faisabilité des programmes.
- **Enseignement Scientifique :**
Maths mis de côté du fait de conditions RH plutôt que pédagogique. En termes d'organisation il n'y a pas 0.5h de maths.
Il faut tendre vers des projets d'enseignements interdisciplinaires pour faire intervenir les professeurs de maths de manière ponctuelle. S'accorder avec les enseignants de SVT.
Ne pas perdre de vue les objectifs de formation à travers tout le calculatoire.
L'objectif n'est pas de construire un savoir encyclopédique mais de former tous les élèves à la démarche scientifique, au rapport que l'on a vis-à-vis notre monde (observer, comprendre et agir). **Il faut former à des compétences.**
Il ne faut pas avoir fini le programme pour les ECCC, l'idée est d'avoir avancé de manière à avoir suffisamment de matière à leur proposer. L'accès à la BNS doit être donné aux enseignants.
Démarrer par le son semble intéressant.
Travailler sous forme de questions, de problématiques.
Toutes les notions mathématiques nécessaires ont été traitées en seconde
- Il y aura toujours des ECE
Il n'est pas pensable de ne pas pratiquer dans des conditions décentes.
Groupe à effectifs réduits à prendre en considération. Une partie des heures allouées doit permettre de générer des groupes à effectifs réduits. 1h30 mini 2h00 quand c'est possible.
Attention aux activités documentaires pendant les TP. Il faut utiliser les heures de TP à cet effet ; C'est ce qui s'est passé au collège. Peu de manipulations en groupes donc suppression des heures de dédoublement.
User des TP pour faire avancer le cours et l'apprentissage des notions.

- **Spécialité SI** en terminale : BO 29 juillet 2018 (enseignement de SI complété de 2h de PC : 2h en plus !)

Programme de l'enseignement de Terminale pour partie en SI. Les élèves de SI ne doivent donc pas être intégrés à des groupes de spé PC avec des non/SI

Il est donc important de contextualiser son enseignement de PC à ce qui est fait en SI, donc travailler avec le collègue de SI.

Les élèves de SI seront évalués sur SI et les 2h de PC.

SI + SPE PC :

Aucun texte n'interdit à un élève de prendre SI et PC en spé en Terminale (BO 13 février 2020). Mais 8h de PC il faut donc sensibiliser les élèves ...

- Côté ambitieux des programmes :

En première cette année les choses se mettent en place de manière incertaine du fait du passage seconde ancien programme- première nouveau programme

L'expression de la vitesse en fonction de 2 points successifs : Place à la modélisation (et la programmation) pour trouver le modèle le plus adapté, la durée Δt devant tendre vers 0. Avec un pointage vidéo classique type AVIMECA ce modèle n'est pas adapté Δt étant trop grand... Il faut donc utiliser $M_{i-1}M_{i+1}$. Avec Python, possibilité de pousser le modèle à M_iM_{i+1} . Dans le cas d'un mouvement circulaire uniforme $M_{i-1}M_{i+1}$. Discuter alors avec les élèves des limites du modèle...

- SPE PC, sujets sur BNS le 4 mars
- Les 54h d'aide à l'orientation ?

<https://enseignement-catholique.fr/wp-content/uploads/2018/05/fiche2-Orientation-accompagnement-def.pdf>

- Importance de l'outil mathématique : Nécessaires à la modélisation, Langage universel. On le retrouve souvent dans la compétence « Réaliser »
- Importance de l'outil numérique :

C'est une aide à l'outil mathématique

Python : la maîtrise doit se faire progressivement. On ne nous demande pas d'être expert : on ne doit pas enseigner la programmation !! Si cette année nous n'avons pas le temps de nous former, pas de panique on le fera quand on pourra. Il faut être capable de savoir comment ça fonctionne. Il faut modifier un programme ou ajouter/supprimer des lignes. L'idée est d'ajouter une autre voie pour assoir les apprentissages – autre façon d'apprendre. Mais attention les élèves deviendront de plus en plus habiles en programmation.

- Utiliser, exploiter, connaître ?

A force d'utiliser et d'exploiter l'élève va connaître.

Ex : en Terminale : 2^{ème} Loi de Newton : à force d'exercices et d'application ils la connaissent, idem pour le ph

Attention : Bien lire le programme, il est notifié les lois à ne pas connaître.

Ex : Loi de Bernouilli : elle est fournie

2. L'ÉVALUATION

3 types d'évaluations :

a) **Les épreuves Terminales**

Les épreuves terminales de BAC qui arrivent en « fin d'année ».

Epreuves nationales coefficient 16/60 :

ECE toujours 1h, sur les mêmes modalités (1/5 note)

Philosophie et Grand oral à la fin de l'année

Le Grand Oral : ça ne s'assimile pas à un TPE ni à un projet :

https://www.education.gouv.fr/pid285/bulletin_officiel.html%3Fpid_bo%3D39449

<https://www.education.gouv.fr/nouveau-bac-comment-se-passe-le-grand-oral-100028>

<https://www.education.gouv.fr/baccalaureat-2021-epreuve-du-grand-oral-permettre-aux-eleves-de-travailler-une-competence-89576>

Il y aura des thèmes (comme les TPE) l'élève devra problématiser en lien ou non avec l'orientation.

☞ Comment préparer au Grand Oral dans notre matière ?

De temps en temps, demander aux élèves de préparer 2 questions sur la leçon.

Demander aux élèves de résumer la leçon sur 3 min

Exposés courts sans notes

Il faut faire parler de PHYSIQUE CHIMIE

☞ Quand préparer Le Grand Oral

Après les épreuves (après mars) , les 6h/semaine doivent couvrir le reste du programme et la préparation du grand oral.

Les élèves choisissent une question qu'il travaille seul ou à 2-3 ? Mais attention le projet d'orientation étant personnel, si la question est la même la façon de la traiter doit être différente.

Les 2 spécialités (fin mars- début avril).

Attention ! Comme les épreuves terminales auront lieu fin mars bien lire le BO ! certaines notions ne seront qu'à enseigner après les épreuves terminales :

A. Partie écrite

Les notions suivantes sont exclues du programme de la partie écrite de l'épreuve :

Thème Constitution et transformations de la matière

	Notions exclues du programme de la partie écrite de l'épreuve
2. Modéliser l'évolution temporelle d'un système, siège d'une transformation	

b) Le contrôle continu

Nos exigibles : faire en sorte d'adapter les évaluations pour que chacun réussisse. Ce contrôle continu évolue en fonction de la maturité des élèves. C'est la moyenne de toutes les matières sur 2 ans ! Chaque contrôle compterait pour 0.01/20. Faire relativiser les élèves... et les parents...

C'est l'accumulation des notes qui fera la différence, d'où la mise en valeur des élèves qui progressent.

c) ECCC :

Basées sur les exigibles du programme. Mais sujet que l'on choisit de façon à le faire coller au mieux à ce que l'on a fait. On ne le corrige pas. Pas de barème ! Pas de corrigé ! chacun fait son barème. La seule contrainte : 2 exercices sur 10 points

Remarques :

- Banaliser n'est pas une recommandation du Ministère. Dans un même établissement 3 classes peut vouloir dire 3 épreuves différentes.
- C'est le chef d'établissement qui gère l'échange des copies. Souvent dans le même établissement voire dans le bassin.
- Correction dématérialisée. Les élèves n'auront pas le détail de leur note, la commission si. Important qu'il y ait une appréciation pour que l'élève sache ce qu'il a su faire ou pas faire
- Commission d'harmonisation constituée de sous commissions disciplinaires : Difficultés des sujets, effet correcteurs, effet établissement (grands établissements : on se met d'accord sur le barème)
- Barème des ECCC : Privilégier la notation par compétence ? Cf les exemples donnés par Mme JEGU en annexes.

3. CONCLUSION : COMMENT FAIRE POUR QUE LES ELEVES GARDENT LA SPE PC EN TERMINALE ?

Les valoriser par la notation par compétences comme en SPE PC :

☞ Relire le préambule du programme :

« Les compétences retenues pour caractériser la démarche scientifique visent à structurer la formation et l'évaluation des élèves. Elles sont identiques à celles de la classe de première. L'ordre de leur présentation ne préjuge en rien de celui dans lequel les compétences sont mobilisées par l'élève dans le cadre d'activités. Quelques exemples de capacités associées précisent les contours de chaque compétence, l'ensemble n'ayant pas vocation à constituer un cadre rigide. »

ANNEXE 1 : Compétences pouvant être évaluées à l'écrit en Physique-Chimie

RCO - Restituer des connaissances
<ul style="list-style-type: none"> - Énoncer une connaissance sans aucune aide. <i>Énoncer la loi des tensions, la loi d'Ohm.</i> - Reformuler ou utiliser une connaissance à partir d'informations proposées dans le sujet. <i>Un document se réfère à la notion d'intensité nominale, une question demande ce dont il s'agit.</i> - Exprimer une connaissance par un choix parmi une énumération de possibilités (QCM) : <i>Choisir parmi les propositions suivantes l'expression de la relation entre la tension aux bornes d'un conducteur ohmique et l'intensité du courant qui le traverse :</i> $U = \frac{R}{I} \qquad U = RI \qquad I = \frac{U}{R} \qquad I = UR$
APP – S'approprier
<ul style="list-style-type: none"> - Énoncer une problématique, identifier un problème, le formuler. - Rechercher et organiser l'information en lien avec la problématique étudiée à partir de supports variés (texte, graphe, tableau,...). - Mobiliser les connaissances utiles. - Représenter la situation par un schéma. - Identifier les grandeurs physiques pertinentes, leur attribuer un symbole. - Évaluer quantitativement les grandeurs physiques inconnues et non précisées.
ANA – Analyser /raisonner
<ul style="list-style-type: none"> - Formuler des hypothèses (pour élaborer une version simplifiée de la situation). - Proposer une stratégie de résolution. - Planifier des tâches. - Évaluer des ordres de grandeur. - Choisir un modèle ou des lois pertinentes. - Choisir, élaborer, justifier un protocole. - Faire des prévisions à l'aide d'un modèle. - Procéder à des analogies.
REA - Réaliser
<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en œuvre les étapes d'une démarche. - Utiliser un modèle. - Effectuer des procédures courantes (calculs littéraux et numériques, représentations, collectes de données, etc.). - Mettre en œuvre un protocole expérimental en respectant les règles de sécurité.
VAL- Valider
<ul style="list-style-type: none"> - Faire preuve d'esprit critique, procéder à des tests de vraisemblance pour discuter de la pertinence du résultat obtenu. - Identifier des sources d'erreur, estimer une incertitude, comparer à une valeur de référence. - Confronter un modèle à des résultats expérimentaux. - Proposer d'éventuelles améliorations de la démarche ou du modèle.
COM - Communiquer
<ul style="list-style-type: none"> - Présenter une démarche de manière argumentée, synthétique et cohérente. - Utiliser un vocabulaire adapté et choisir des modes de représentation appropriés. - Présenter les résultats de manière adaptée (unités, chiffres significatifs, incertitudes ...)

ANNEXE 2 : Exemples de barèmes pour le sujet zéro « la correction de l'hypermétropie »

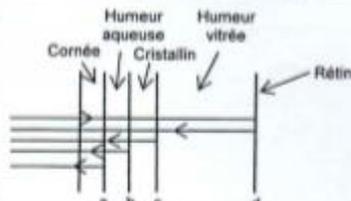
Exemple 1

- D'abord repérer les compétences par question
- Reformuler les éléments de correction par compétences.
- Donner à chaque compétence un « poids » afin de les coefficienter les unes par rapport aux autres. Si l'une d'entre elles apparaît peu, ne pas la prendre en compte

Exemple : Compétence Restituer ses connaissances : 2 lignes = poids 2

Compétence s'approprier : 1 ligne = poids 1

Compétence Analyser/Raisonner : 4 lignes = poids 4 etc...

Éléments de correction		RCO	APP	ANA	REA	VAL	CON
1.1.	L'élève a des difficultés pour voir correctement de près : sa vision d'objets flous est perturbée ce qui, d'après la brochure, correspond à l'hypermétropie.		X				X
1.2.1	Schéma classique avec respect des échelles (objet représenté par 4 cm, distance objet – lentille représentée par 12,5 cm, distance focale représentée par 1 cm)	X			X		
1.2.2	On mesure sur le schéma précédent 4 mm pour A'B', soit en réalité une image de hauteur 1 mm. L'image est 10 fois plus petite sur la rétine que l'objet.			X	X		
1.2.3	En utilisant la relation de conjugaison : $\frac{1}{OA'} = \frac{1}{OA} + \frac{1}{f} = \frac{1}{25} + \frac{1}{2,0} = 0,46$ donc $OA' = \frac{1}{0,46} = 2,2$ cm				X		
1.2.4	$OA' > 2,0$ cm : l'image se forme derrière la rétine. Les rayons issus d'un point donné de l'objet convergent derrière la rétine. Ils forment sur celle-ci une tâche. Les différentes tâches se recouvrent ce qui donne une image floue. <i>Un schéma peut illustrer l'explication.</i>			X			X
2.1.	Le tracé de $\frac{1}{OA'}$ en fonction de $\frac{1}{OA}$ donne une droite de coefficient 1 et d'ordonnée à l'origine $\frac{1}{f}$, soit la vergence de la lentille. Le report des points montrent que la dernière mesure du tableau n'est pas cohérente avec les précédentes. On trouve $\frac{1}{f} = 2,4 \delta$, valeur un peu supérieure à la valeur annoncée. Autre méthode : calcul de $\frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA}$ pour chaque colonne du tableau puis moyenne des résultats obtenus : 2,34 δ sans éliminer la mesure aberrante. Même conclusion.			X	X		
2.2.	Le verre correcteur est modélisé par une lentille convergente. Les rayons issus d'un point de l'objet convergeront davantage et l'image se rapprochera du centre optique O, donc sur la rétine si la vergence du verre correcteur est adaptée. <i>Un schéma peut illustrer l'explication.</i>			X			X
3.1.	Il s'agit d'ondes mécaniques.	X					
3.2.	$v = \lambda f$ donc $\lambda = v / f$. Pour l'humeur vitrée : $\lambda = 1532 / (10 \times 10^5) = 1,5 \times 10^{-4}$ m	X			X		
3.3.	 <p>Le faisceau incident se réfléchit pour partie sur les quatre interfaces a, b, c et d, donnant ainsi lieu à quatre échos puisque les distances parcourues ne sont pas les mêmes, les vitesses de propagation dans les différents milieux étant voisines.</p>		X				X

3.4.	<p>1^{ère} proposition : On peut considérer que les ultrasons se propagent à une vitesse égale à la moyenne des vitesses dans les différents milieux : $v_{\text{moy}} = 1581 \text{ m.s}^{-1}$. En notant L la longueur axiale, il vient : $L = v_{\text{moy}} t/2$ avec $t = 27,0 \mu\text{s}$. On obtient : $L = 21,3 \text{ mm}$, valeur inférieure à 22 mm : l'œil est trop court, il est hypermétrope.</p> <p>2^{ème} proposition : On prend en compte les différentes vitesses. La durée du retour dans l'œil jusqu'à la rétine est égale au temps de parcours dans chacun des milieux, égale à $t/2$. La photo permet de déterminer les valeurs relatives de l'épaisseur du milieu traversé. On trouve : cornée : $0,11L$, humeur aqueuse : $0,09L$, cristallin : $0,16L$ et humeur vitrée : $0,64L$. Il vient : $\frac{t}{2} = \left(\frac{0,11}{1620} + \frac{0,09}{1532} + \frac{0,16}{1641} + \frac{0,64}{1532} \right) L$ et $L = 21,0 \text{ mm}$. Même conclusion.</p>							
------	--	--	--	--	--	--	--	--

Grille de correction :

La grille suivante permet d'apprécier, selon quatre niveaux, les compétences développées par le candidat pour traiter l'exercice. Pour cela, elle s'appuie sur des indicateurs de réussite.

Niveau A : Les indicateurs choisis apparaissent pratiquement en totalité.

Niveau B : Les indicateurs choisis apparaissent partiellement.

Niveau C : Les indicateurs choisis apparaissent de manière insuffisante.

Niveau D : Les indicateurs choisis ne sont pas présents.

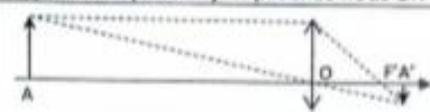
Le regard porté sur la grille de compétences de manière globale aboutit, en fonction de la position des croix, à produire une note évaluant la production de l'élève.

Quelques repères pour attribuer la note (au point entier) :

Majorité de C et D			Majorité de A et B		
Majorité de D	Selon plus ou moins de A ou B		Quelques C ou D	Majorité de A	
			Selon + ou - de A ou B		Quelques B
0	2	4	6	7	8
					10

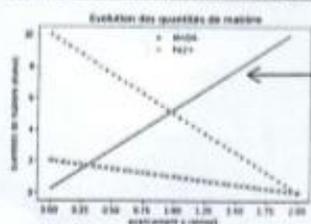
Compétences	Indicateurs de réussite correspondant au niveau A	A	B	C	D
Restituer des connaissances	- Construction de l'image d'un objet à travers une lentille convergente				
	- Nature des ondes				
	- Relation vitesse de propagation, longueur d'onde, fréquence				
S'approprier	- Relation vitesse, distance parcourue, durée du parcours				
	- Compréhension de l'hypermétropie				
Analyser / raisonner	- Compréhension du principe de l'échographie				
	- Fonctionnement de l'œil : image plus petite sur la rétine				
	- Formation de l'image derrière la rétine donc floue sur la rétine				
	- Principe de la détermination de la distance focale d'une lentille convergente				
	- Principe de la correction de l'hypermétropie				
Réaliser	- Principe de la détermination de la longueur axiale de l'œil.				
	- Échelle correctement maniée				
	- Calculs correctement menés				
Communiquer	- Unités maîtrisées.				
	- Soins apportés aux schémas				
	- Expression correcte, les explications données sont claires				
	- Présentation des résultats correcte (unité, CS)				

Exemple 2

Question	Éléments de correction	RCO	APP	ANA	REA	VAL	COM
1.1	Hypermétropie = objets proches flous OK		*				
1.2.1	 <p>Dessin à l'échelle dans les deux dimensions Et construction de l'image</p>				*		
1.2.2	Mesure A'B' ≈ 4 mm, d'où A'B' ≈ 1 mm C'est petit mais assez grand sur la rétine ? Estimation crédible				*	(*)	*
1.2.3	Relation de conjugaison – OA' = 2,2 cm				*		*
1.2.4	Image 2mm derrière, donc floue		*				
2.1	$f(\text{mm}) = 433 / 435 / 432 / 429 / 410$ Au mieux... $\langle f \rangle = 428 \text{ mm}$... et dernière valeur très éloignée, erronée ?... $f = 428 \pm 15 \text{ mm}$ Vergence $2,34 \pm 0,08 \delta$. Or $V = 2,25 \delta$. Les mesures donnent un résultat supérieur... Expérimentalement, manque l'incertitude sur la mesure. Erreur juste évaluée par dispersion			*	*	*	*
2.2	Verre convergent. Corrige un œil pas assez convergent (pas exigible, difficile...)			*			
3.1	Ondes sonores		*				
3.2	$\lambda = c / f = 1532 / 10^7 = 153,2 \mu\text{m}$	*			*		
3.3	Chaque écho : réflexion sur une interface Face arrière cornée, 2 faces cristallin, rétine Avec schéma avec les AR de l'onde...		*				*
3.4	2 * longueur axiale = distance parcourue pour la durée entre les échos les plus long et court 1 - Evaluation avec $c \approx 1600 \text{ m.s}^{-1}$ (entre humeur vitrée et cristallin) $d = 1600 * (27,0 - 0,6) * 10^{-6} / 2 \approx 21 \text{ mm}$, œil trop court hypermétrope. 2 - Plus précisément on pourrait décomposer les trajets dans les 3 milieux $d_1 = 1532 * (3,6 - 0,6) * 10^{-6} / 2 = 2,3 \text{ mm}$ $d_2 = 1641 * (9,2 - 3,6) * 10^{-6} / 2 = 4,6 \text{ mm}$ $d_3 = 1532 * (27,0 - 9,2) * 10^{-6} / 2 = 13,6 \text{ mm}$ $d = 2,3 + 4,6 + 13,6 = 20,8 \text{ mm}$ idem			*	*	*	*
Poids des compétences dans le barème		2		2	2,5	1,5	2

Compétences	Indicateurs de réussite	D	C	B	A
RCO / App	Hypermétropie = objets proches flous Hypermétropie = image derrière la rétine Ultrasons = ondes sonores Compréhension du principe de l'échographie (4 échos, schéma) Mobilisation de la relation $\lambda=c/f$	0,5 1 ou 2 indicateurs	1 2 ou 3 indicateurs	1,5 3 ou 4 indicateurs	2 4 ou 5 indicateurs
ANA	Démarche pour déterminer « au mieux » f expérimentalement (plusieurs valeurs, moyenne) Effet d'un verre de lunette sur la vision (explication ou démarche) Démarche pour déterminer la longueur axiale de l'œil	0,5 Une démarche partielle	1 Une démarche aboutie ou deux partielles	1,5 2 démarches abouties ou 2 partielles et une aboutie	2 3 raisonnements cohérents donnant une réponse aux questions posées
REA	Construction géométrique d'une image à l'échelle Mesure graphique de A'B' en utilisant l'échelle Calculs corrects et utilisation des formules données	Quelques calculs corrects 0,5 Sans construction géométrique	1 ou 1,5 Avec construction géométrique Et au mieux mesure graphique	Majorité de calculs corrects 1,5 Sans construction géométrique	2 ou 2,5 Construction et mesure graphique et majorité (ou grande majorité) de calculs corrects
VAL	Esprit critique, validation des résultats Réflexion sur les incertitudes	0,5 Une démarche de comparaison des résultats aux valeurs attendues	0,5 Démarche de comparaison des résultats aux valeurs attendues	1 Un esprit critique, sans appui sur les précisions de mesure	1,5 Esprit critique et discussion de la précision de la mesure des résultats
COM	Démarches expliquées, argumentées Présentation des résultats adaptés (chiffres significatifs, unités)	Rédaction pauvre ou non rigoureuse 0,5 Manque de rigueur dans les résultats	1 Rédaction pauvre ou non rigoureuse Résultats présentés correctement	Rédaction claire et rigoureuse 1,5 Manque de rigueur dans les résultats	2 Résultats présentés correctement

ANNEXE 3 : Exemples de barèmes pour le sujet zéro « Les ions ferreux ... »

Éléments de correction		RCO	APP	ANA	REA	VAL	COM																												
1.1.	La coloration violette due à la présence d'ions permanganate disparaît après mélange ; ceux-ci ont donc disparu au cours d'une transformation chimique pour former d'autres espèces chimiques dont des ions manganèse qui ne confèrent aucune coloration aux solutions aqueuses.		X																																
1.2.	Oxydant consommé : MnO_4^- réducteur consommé : Fe^{2+} Oxydant produit : Fe^{3+} réducteur produit : Mn^{2+}	X		X																															
1.3.1.	$Fe^{2+}_{(aq)} = Fe^{3+}_{(aq)} + e^-$	X																																	
1.3.2.	La combinaison des deux demi-équations électroniques en multipliant celle relative à l'élément fer par 5 conduit à l'équation de réaction proposée.				X																														
1.3.3.	D'après l'équation de la réaction, les réactifs sont en proportions stoechiométriques si $n_{ferreux,j} = 5 n_{perm,j}$. $n_{perm,j} = c_{perm} V_{perm} = 1,0 \times 10^{-1} \times 20 \times 10^{-3} = 2,0 \times 10^{-3}$ mol $n_{ferreux,j} = c_{ferreux} V_{ferreux} = 2,5 \times 10^{-1} \times 40 \times 10^{-3} = 1,0 \times 10^{-2}$ mol On a bien : $n_{ferreux,j} = 5 n_{perm,j}$.	X		X	X																														
1.4.	Il s'agit de la ligne 20 : le calcul des quantités de matière se fera « tant que » l'une et l'autre sont positives ou nulles ; tant que les deux espèces chimiques, en proportions stoechiométriques vont disparaître totalement.	X		X																															
1.5.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td></td> <td>MnO_4^-</td> <td>$5Fe^{2+}$</td> <td>$8H^+$</td> <td>Mn^{2+}</td> <td>$5Fe^{3+}$</td> <td>H_2O</td> </tr> <tr> <td>EI</td> <td>$n_{perm,j}$</td> <td>$n_{ferreux,j}$</td> <td></td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>En cours</td> <td>$n_{perm,j} - x$</td> <td>$n_{ferreux,j} - 5x$</td> <td></td> <td>x</td> <td>5x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>EF</td> <td>$n_{perm,j} - x_{max}$</td> <td>$n_{ferreux,j} - 5x_{max}$</td> <td></td> <td>x_{max}</td> <td>$5x_{max}$</td> <td></td> </tr> </table> <p>Détermination de x_{max} : $n_{perm,j} - x_{max} = 0$ ou $n_{ferreux,j} - 5x_{max} = 0$. $n_{ferreux,j} = 5 n_{perm,j}$ donc $x_{max} = n_{perm,j} = n_{ferreux,j} / 5 = 2,0 \times 10^{-3}$ mol. Ce résultat est conforme au trace de la figure 1 sur lequel, pour des quantités de matières d'ions permanganate et d'ions ferreux nulles, on lit $x = 2,0$ mmol.</p>		MnO_4^-	$5Fe^{2+}$	$8H^+$	Mn^{2+}	$5Fe^{3+}$	H_2O	EI	$n_{perm,j}$	$n_{ferreux,j}$		0	0		En cours	$n_{perm,j} - x$	$n_{ferreux,j} - 5x$		x	5x		EF	$n_{perm,j} - x_{max}$	$n_{ferreux,j} - 5x_{max}$		x_{max}	$5x_{max}$		X		X	X		
	MnO_4^-	$5Fe^{2+}$	$8H^+$	Mn^{2+}	$5Fe^{3+}$	H_2O																													
EI	$n_{perm,j}$	$n_{ferreux,j}$		0	0																														
En cours	$n_{perm,j} - x$	$n_{ferreux,j} - 5x$		x	5x																														
EF	$n_{perm,j} - x_{max}$	$n_{ferreux,j} - 5x_{max}$		x_{max}	$5x_{max}$																														
1.6.	$n_{ferrique} = 5x$	X		X																															
1.7.	<code>n_Ferrique.append((ni_Ferrique + 5*x))</code> Cette ligne est à insérer après la ligne 24.			X																															
1.8.				X																															
2.1.	La solution aqueuse de cyanméthémoglobine n'absorbe pas les radiations de longueurs d'onde supérieures à 620 nm. D'après le cercle chromatique, elle sera rouge violette.	X		X																															
2.2.	Il convient de choisir la longueur d'onde maximale d'absorption ce qui correspond à une valeur de l'ordre de 550 nm.	X		X																															
2.3.1.	La figure 2 donne pour $A = 0,26$ une concentration en hémoglobine égale à $1,4$ mmol/L, soit $1,4 \times 10^{-3} \times 64 \times 10^3 = 90$ g/L. Cette valeur est comprise entre 70 et 100 g/L, donc, d'après le tableau proposé, cette femme rencontre une carence modérée.			X	X																														
2.3.2.	Il faut un apport de 100 mg par jour en fer. % massique du fer dans un comprimé : $\frac{55,8}{55,8 + 32 + 4 \times 16} = 36,8\%$ Masse de fer dans un comprimé : $0,368 \times 136 = 50$ mg. Il faut donc deux comprimés par jour.		X	X	X																														

Grille de correction :

La grille suivante permet d'apprécier, selon quatre niveaux, les compétences développées par le candidat pour traiter l'exercice. Pour cela, elle s'appuie sur des indicateurs de réussite.

Niveau A : Les indicateurs choisis apparaissent pratiquement en totalité.

Niveau B : Les indicateurs choisis apparaissent partiellement.

Niveau C : Les indicateurs choisis apparaissent de manière insuffisante.

Niveau D : Les indicateurs choisis ne sont pas présents.

Le regard porté sur la grille de compétences de manière globale aboutit, en fonction de la position des croix, à produire une note évaluant la production de l'élève.

Quelques repères pour attribuer la note (au point entier) :

Majorité de C et D			Majorité de A et B			
Majorité de D			Quelques C ou D	Majorité de A		
Selon plus ou moins de A ou B			Selon + ou - de A ou B		Quelques B	
0	2	4	6	7	8	10

Compétences	Indicateurs de réussite correspondant au niveau A	A	B	C	D
Restituer des connaissances	<ul style="list-style-type: none"> - Notions d'oxydant, de réducteur, demi-équation rédox - Stœchiométrie - Écriture du tableau d'avancement - Principe de détermination de l'avancement maximal - Couleur d'une solution - Choix de la longueur d'onde d'absorption maximale 				
S'approprier	<ul style="list-style-type: none"> - Application de la notion de transformation chimique à la situation - Utilisation de la composition du comprimé pour déterminer la masse de fer dans un comprimé 				
Analyser / raisonner	<ul style="list-style-type: none"> - Détermination des réactifs et des produits - Prise en compte du nombre stœchiométrique « 5 » - Tracé de la quantité de matière d'ions ferriques en fonction de x - Détermination de la couleur de la solution de cyanmétémoglobine - Utilisation du spectre d'absorption pour déterminer la longueur d'onde maximale - Détermination de la concentration en hémoglobine à partir du graphe - Diagnostic de la carence et posologie - Détermination du pourcentage de fer dans un comprimé 				
Réaliser	<ul style="list-style-type: none"> - Combinaison correcte des deux demi-équations - Calculs correctement menés - Unités et CS maîtrisés 				

Question	Éléments de correction	RCO	APP	ANA	REA	VAL	COM
1.1	Solution incolore. Mn^{2+} et non MnO_4^- : réaction		*				*
1.2	MnO_4^- et Fe^{2+} consommés. Mn^{2+} et Fe^{3+} produits	*	*				
1.3.1	$Fe^{3+} + 1 e^- = Fe^{2+}$	*					
1.3.2	Appui sur le nombre d'électrons échangés	*					
1.3.3	$n(Fe^{2+}) = 40.10^{-3}.0,25 = 10^{-2}$ mol $n(MnO_4^-) = 20.10^{-3}.0,1 = 2.10^{-3}$ mol = $n(Fe^{2+}) / 5$ Ok			*	*		*
1.4	Ligne 20. Son écriture présuppose que la réaction se produit jusqu'à épuisement des deux réactifs			*			*
1.5	Tableau... Pour épuisement des réactifs, $x_{max} = n_{i_MnO_4^-} / 1$ $X_{max} = 2$ mmol compatible avec le graphe		*		*	*	
1.6	$n(Fe^{2+}) = 5*x$			*			
1.7	$n_Ferrique.append = [5*x]$. Entre les lignes 22 et 25			*			
1.8	Droite de 0 à 2 (Mn^{2+}) et de 0 à 10 (Fe^{3+})				*		*
2.1	Absorption principalement en dessous de 600nm et réémission dans ce domaine, avec un maximum entre le jaune et le vert, avec aussi du bleu... On peut remarquer que le nom du composé est cyan...	*	*				*
2.2	Mesure à la longueur d'onde d'absorbance maximale pour une meilleure sensibilité. Valeur de mesure la plus importante possible pour une concentration donnée.	*					*
2.3.1	$A = 0,26$: graphiquement $c(hémo) = 1,4$ mmol/L Concentration en masse = $c(h) * M(h) = 90$ g/L Pour une femme : carence modérée	*	*	*	*		*
2.3.2	Modérée, donc 100 mg Fe^{2+} par jour. 1 cp = 136 mg $FeSO_4$ $M(FeSO_4) = 55,8 + 32 + 4 * 16 = 151,8$ g/mol 1 cp : $136 / 151,8$ mmol ($FeSO_4$) : 0,896 mmol (Fe^{2+}) 1 cp = $0,896 * 55,8 = 50$ mg(Fe^{2+}) Donc 2 cp par jour	*	*	*	*		*
Poids des compétences dans le barème		2,5		2,5	2	1	2

Compétences	Indicateurs de réussite	D			C			B			A		
		Compréhension partielle des notions			Maitrise partielle des notions			Maitrise correcte des notions			Compréhension majorité des documents		
RCO / APP	3 domaines de notions - Réaction d'oxydoréduction - Concentrations en masse vs en quantité de matière - Absorbance, longueur d'onde, couleur Compréhension des informations apportées par les documents	0,5 ou 1	Maitrise partielle des notions	1 ou 1,5	Maitrise correcte des notions	1,5	Maitrise partielle des notions	2 ou 2,5	Maitrise correcte à bonne des notions	2 ou 2,5			
		Pas de démarche de résolution construite au 2.3			Existence d'une réelle démarche de résolution au 2.3								
ANA	Raisonnement (guidé) sur la notion d'avancement Compréhension/justification d'un programme Exploitation des documents et stratégie de solution au 2.3	0,5 ou 1	Compréhension partielle sur l'avancement et programme	1 ou 1,5	Bonne / très bonne compréhension sur l'avancement et programme	1,5 ou 2	Compréhension partielle sur l'avancement et programme	2 ou 2,5	Bonne / très bonne compréhension sur l'avancement et programme				
		Quelques calculs corrects			Majorité de calculs corrects								
REA	Représentation d'un tableau d'avancement Ajout des deux droites au graphe en fonction de l'avancement Calculs correctement menés	0,5	Sans tableau d'avancement ni graphe	1 ou 1,5	Avec tableau d'avancement, voire le graphe complété	1	Sans tableau d'avancement ni graphe	1,5 ou 2	Avec tableau d'avancement, voire le graphe complété				
		0			0,5 ou 1								
VAL	Esprit critique... peu de matière pour cette compétence ici La question 1.5 est à peine de cet ordre (revient à écrire « vérifier que $x_{max} = 2 \text{ mmol}$)	Existence de plusieurs résultats aberrants sans commentaire			Selon la part de résultats aberrants commentés ou pas, et d'esprit critique ou nuance dans certaines réponses. Par défaut, si les raisonnements et résultats sont corrects, existence d'un esprit critique de contrôle implicite.								
		Rédaction pauvre ou non rigoureuse			Rédaction claire et rigoureuse								
COM	Démarches expliquées, argumentées Présentation des résultats adaptés (chiffres significatifs, unités)	0,5	Manque de rigueur dans les résultats	1	Résultats présentés correctement	1,5	Manque de rigueur dans les résultats	2	Résultats présentés correctement				