

Commentaires sur le DS n° 9

I Commentaires généraux

I/A Appréciation globale

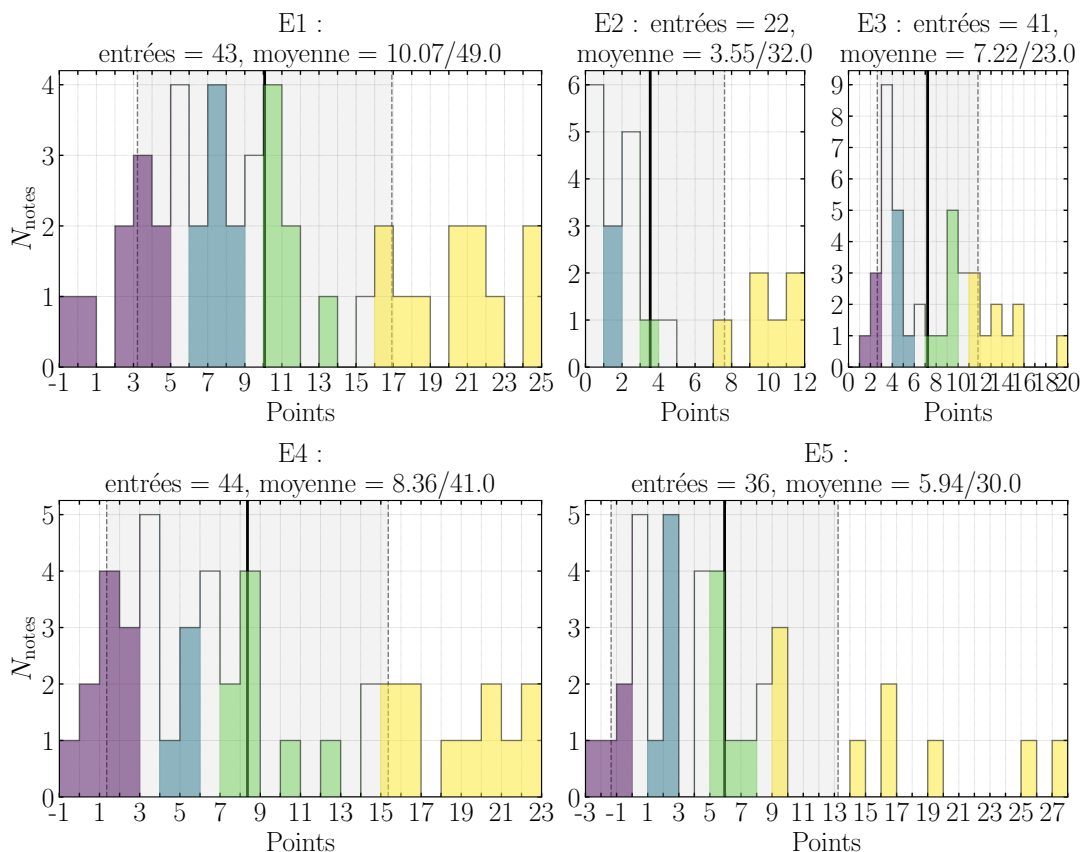
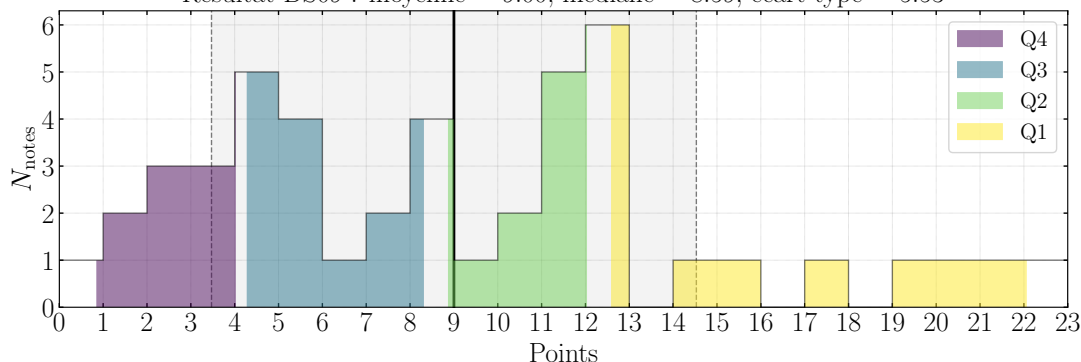
C'est un DS très mal réussi. La moyenne devrait être à 08, je l'ai placée artificiellement à 09 pour éviter de finir avec une moyenne du semestre trop basse. . . L'investissement est clairement variable, et vous avez paniqué devant les cinq exercices proposés. Il faut savoir prendre son temps (même quand on en a peu) pour rendre du contenu de **qualité** plutôt que de la quantité.

Pour l'exercice 1, la méthode en acide-base n'est pas connue, c'est décevant ; par contre en cinétique c'était potable. Vous avez esquivé l'exercice 2, je ne sais pas pourquoi ; il faudra revoir la précipitation. C'est pas mal sur l'exercice 3. Pour l'exercice 4, le placement des espèces du diagramme $E - \text{pH}$ a été globalement très aléatoire ; vous n'avez pas écouté mes nombreux conseils et remarques de la semaine précédente concernant le TP25, donc il manque plein de points systématiques. Réponses très variables sur l'exercice 5 également.

Globalement tellement en surface qu'on se croirait à un concours de ricochets. Les frères ELRIC sont déçus de vous.

Histogrammes des points obtenus par exercice du DS09

Résultat DS09 : moyenne = 9.00, médiane = 8.59, écart-type = 5.53



À noter

Tous les exercices sont tirés de sujets de concours de l'année dernière. C'est mot pour mot ce que vous ferez dans 10 mois. Prenez mes conseils au sérieux.

I/B Sur la forme

Pas d'état physique dans l'équation, pas de point (exception équations-bilan E1|Q3, E3|Q4, et E5|Q3). J'ai globalement trouvé que votre rigueur et votre attention à la forme étaient lacunaires par rapport aux nombreux conseils que je vous ai donnés. Les unités sont souvent manquantes, les applications numériques mal faites, les chiffres significatifs souvent faux, et **personne** n'a su indiquer que la pente dans un $E - \text{pH}$ a une unité de V/pH . Ça reste raisonnable sur le format, vos efforts se remarquent (23 malus).

Très peu de commentaires cette fois (80 bonus), et rarement expliqués. Comme pour le DS précédent, plusieurs personnes ont eu plus de points bonus que d'autres n'ont eu de points au total. C'est un peu triste, l'idée des bonus ça n'est pas de favoriser que les meilleur-es, mais de récompenser ceux qui prennent le temps d'apprendre des erreurs passées. Ça devrait être à la portée de tout le monde.

N'inventez pas des remarques des commentaires des années précédentes. La prochaine fois que vous citez un commentaire sans me donner son origine (commentaire de DS avec le numéro et l'année, ou éventuellement commentaire de TP accepté dans ce cas) je mettrai des malus : je considère que vous essayez de me mentir (typiquement, j'ai eu plusieurs fois « ne pas confondre δ^+ et δ^- pour les moments dipolaires », remarque que je n'ai pas faite dans les commentaires).

/49 E1 Quelques techniques de dépollution

Exercice mis en premier puisqu'il porte sur les acide-base, assez élémentaire donc. Méthode vue et revue en cours, et qui n'est pas très difficile. La troisième question était sur **20 points à elle seule**, dont **13 points** pour dessiner des échelles de $\text{p}K_A$, écrire la réaction et donner la constante. C'était donné. Vous avez eu 1,35 points en moyenne, et personne n'a dépassé 5/20... Je suis déçue.

- 1 On vous nomme les concentrations C_0 et C_1 . Utilisez les notations. Les ions carbonates viennent de la calcite, CaCO_3 , donc la masse molaire est plus grande que ce que vous avez calculé. La formule brute n'était pas donnée, il faut soit la déduire soit la connaître parce que c'est un exercice classique. Seules 2 bonnes réponses en tout...
- 2 Les espèces amphotères doivent être dessinées du même côté de l'axe de pH , pour bien montrer qu'elles n'existent que dans une certaine zone **bornée** de pH .

Ne pas savoir que le pH de l'eau neutre est à 7, ça frise le ridicule. Un minimum d'intérêt pour la matière serait bienvenu.

- 3 On vous a nommé et re-décrit la méthode de la réaction prépondérante, et pourtant extrêmement peu d'échelles en $\text{p}K_A$ ont été faites. C'est désolant et presque insultant. Quand elles sont faites, vous oubliez les couples de l'eau. Il faut savoir calculer la constante de réaction facilement.

Bien pour les tableaux d'avancement, mais $[\xi] = \text{mol} \neq [x] = \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$: **(-H)** ! L'eau est le solvant, elle est en excès : ne calculez pas sa quantité de matière dans un tableau d'avancement.

Ne confondez pas réaction totale et proportions stœchiométriques. J'ai eu beaucoup de « $n_0 = n_1 = \xi_{\max}$ car la réaction est totale »...

- 4 pH jamais trouvé donc question jamais réussie.
- 5 Il faut connaître les mots de vocabulaires : dégénérescence de l'ordre, constante de vitesse apparente.

Vous dites, à raison, $[\text{H}_2\text{O}_2](t) \approx [\text{H}_2\text{O}_2]_0$, donc **gardez le « 0 » dans votre k_{app}** : $k_{\text{app}} = k[\text{H}_2\text{O}_2]_0^\beta$!

Ne confondez pas la méthode intégrale et la méthode différentielle ! On n'a pas $\ln(v(t))$ ici.

- 6 Vous manquez encore de rigueur. On vous fait définir k_{app} , puis vous l'oubliez dans la question immédiatement après, en utilisant k à la place. C'est dommage.

Constante de vitesse (apparente ou non) négative $\Rightarrow$ **(-φ)** ! Ça n'a pas de sens ! Attention à l'unité (seconde ou minute).

Remplacez les coefficients stœchiométriques par leur valeur bon sang !

- 7 Beaucoup d'inhomogénéité du style $t_{1/2} = \frac{[\text{bleu}]_0}{2}$. Relisez-vous.

/32 E2 Étude de la solubilité de l'oxyde de nickel

Esquivé comme rarement.

- 1 **HENDERSON ne marche qu'avec des espèces toutes aqueuses !** S'il y a des solides, il faut utiliser la constante de réaction directement.

Vous ne savez pas repérer qui est l'acide et qui est la base dans une réaction acide-base, et faire le diagramme de prédominance avec les espèces du bon côté.

Si vous avez du mal à comprendre l'utilisation de l'opérateur p, alors isolez les expressions demandées en concentrations (cf. corrigé).

Placez-vous directement à la frontière dans les cas des équilibres à la frontière, plutôt que de chercher une expression générale à simplifier plus tard. **Moins de calculs, moins de problèmes.**

Un $\text{pH} = -3,5$ dans l'eau ça doit vous choquer !

- 2 Ni^{2+} et $\text{Ni}(\text{OH})_2$ ne forment pas un couple acide-base à proprement parler : Ni^{2+} est un *diacide*. Il doit échanger 2 protons pour former $\text{Ni}(\text{OH})_2$, et non pas 1 seul : vous ne pouvez ainsi pas utiliser la relation de HENDERSON pour trouver le pH à la frontière.
- 3 Wouah la cata vous avez pas compris le fait de faire une approximation dans les questions de ce genre en solubilité...
- 4 Cata sur **Python**, c'est honteux. L'ensemble des personnes qui ont essayé de répondre à cette question a une moyenne de $-0,09$...

/23 E3 Étude d'une batterie de voiture électrique

Attention aux états physiques.

- 1 Généralement ok¹. Le schéma de LEWIS ne fait apparaître **que les électrons de valence**².
Gaz noble $\neq$ gaz parfait...
- 2 **Il ne peut pas rester des électrons dans l'équation-bilan.**
- 3 RAS.
- 4 RAS.
- 5 $1\text{ C} = 1\text{ A}\cdot\text{s}$, pas ~~1 A.h~~, et pour passer de $\text{A}\cdot\text{s}$ à $\text{A}\cdot\text{h}$ il faut **diviser par 3600** et pas multiplier : $1\text{ s} = \frac{1}{3600}\text{ h}$!
- 6 Un minimum de savoir sur la mise en série et parallèle s'impose. Trouver une tension de 33 kV dans une *batterie de voiture*, ça doit vous faire reconsidérer le calcul. Pour information, l'air est globalement isolant mais on peut y faire passer un courant électrique avec une tension suffisante ; on évalue à 36 kV/cm le champ électrique nécessaire à cette action.

/41 E4 Composition chimique du gong

J'ai fait de mon mieux pour vous donner les bonnes pratiques sur les $E - \text{pH}$, mais vous vous précipitez. Je l'avais annoncé : la première question c'est toujours le placement des espèces, et si vous ne savez pas calculer un n.o. et dresser un diagramme de situation, le reste est infaisable.

- 1 ~~n.o. (molécule)~~ n'a aucun sens. C'est $q(\text{molécule}) = \sum \text{n.o.}(\text{entités} \in \text{molécule})$

Ne faites pas flotter des chiffres romains à côté de formules aléatoires, intercalées par des « : » fantômes.

Indiquez les axes sur vos diagrammes de situation.

Deux espèces de même n.o. sont acidobasiques, donc elles **n'échangent** **[pas]** d'électrons entre elles !

Et oui, il faut savoir un minimum écrire en chiffres romains. $4 \equiv \text{IV}$, et pas ~~4~~ ~~$\equiv \text{VI}$~~ ...

Soyez sympa avec la personne qui vous corrige, résumez votre attribution des domaines dans un tableau !

C'est terrible de se tromper et de mettre les acides à droite. **Acide à bas pH !**

1. J'ai vu un « lithihium ». On dirait le lithium mais chatouilleux. Un peu d'humour dans le chaos c'est pas mal.
2. Et j'ai aussi vu « alcanins ». Ouaf ouaf.

- 2 Connecteurs logiques entre les équations ! Attention aux applications numériques mal propres, attention aux unités.

Distinguez potentiel général (NERNST BRUT), potentiel frontière (sur une frontière), potentiel limite (sur une frontière à la limite d'apparition d'un composé) et potentiel à l'équilibre (lors du calcul de K°).

Vous pouvez légitimement supposer qu'on travaille avec l'approximation $\frac{RT}{F} \ln 10 \approx 0,06 \text{ V}$. D'une manière générale, on utilisera toujours une approximation de ce type dans les exercices en MPSI ; parfois elle sera $\approx 0,059 \text{ V}$ mais ne vous embêtez pas avec l'expression complète.

C'est super de vouloir déterminer la correspondance avec la donnée de l'énoncé par un écart. Par contre, **ne confondez pas écart relatif** (un pourcentage) **et écart normalisé** (un indicateur numérique de correspondance des distributions en tenant compte des incertitudes). Si $\varepsilon_r = 2$, alors vous avez un **écart de 200%** : c'est **catastrophique** !

On ne peut toujours pas lire un potentiel standard sur les diagrammes $E - \text{pH}$! Ils dépendent de la convention de tracé.

Ça n'est pas normal de ne pas connaître ou ne pas indiquer la valeur des potentiels... même quand vous relevez la donnée de l'énoncé vous n'écrivez pas les volts.

- 3 Répondez clairement à la question en **indiquant clairement la pente** (unité V/pH).
- 4 RAS.
- 5 **Il est grand temps d'arrêter de se tromper sur l'unité dans l'équation du gaz parfait.** Vous n'avez plus le droit, arrivé en fin de MPSI, de penser que l'unité SI d'un volume c'est le litre !! Les joules de $PV = nRT$ **imposent** l'utilisation de m^3 . Attention, mauvaise unité dans le corrigé, le volume molaire doit être en $\text{m}^3 \cdot \boxed{\text{mol}^{-1}}$.
- 6 2 fois des bonnes idées. Manque de schéma et de tableau d'avancement pour interpréter le fonctionnement.

/30 E5 Titrage des ions nitrates dans un engrais

Typique exercice de TD.

- 1 Ok dans l'ensemble sur le résultat, cependant très peu de copies prennent le temps de bien faire le décompte. Quand c'est fait, il n'est pas nécessaire de passer par le squelette avant de mettre les doublets et les charges ; sur une copie de DS, **après calcul du nombre de doublets vous donnez la structure finale puis calculez les charges** !
- 2 Encore et toujours le même commentaire, sur lequel j'avais insisté pendant le TP de la semaine précédente : si on vous numérote les potentiels (E_1° par exemple), alors **utilisez la notation**. Ça vous sauve plein de temps et aide la personne qui vous corrige.

Différenciez bien le potentiel général du potentiel à l'équilibre : c'est $E_{1,\boxed{\text{eq}}} = E_{2,\boxed{\text{eq}}}$.

Attention dans le corrigé, la relation de NERNST du couple NO_3^-/NO est fausse, c'est l'inverse de ce qui est écrit :

$$E_2 = E_2^\circ + \frac{0,06}{3} \log \left(\frac{[\text{NO}_3^-][\text{H}^+]^4 p^\circ}{c^{\circ 5} p_{\text{NO}}} \right)$$

L'activité d'un gaz ça n'est pas sa concentration ! C'est sa pression partielle !

- 3 Bonus pour un schéma. **Attention** à bien écrire la réaction **dans le bon sens** (réactifs à gauche).
- 4 Dans le corrigé, l'unité de n_1 n'est pas des $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ mais des mol. Faites des tableaux d'avancement pour ne pas vous tromper sur les relations à l'équivalence.
- 5 Idem.
- 6 RAS.