

Moodle - questions calculées

Microformation

Avantages

- Les questions calculées permettent pour une même question d'avoir un grand nombre de jeux de valeurs.
- Un ensemble de plusieurs questions calculées peuvent utiliser les mêmes jeux de valeurs pour constituer un problème.

Inconvénients

- Les valeurs ne peuvent être que des nombres : pas de mots, pas d'images...
- Les jeux de valeurs ne sont pas utilisables dans les feedbacks.

MoodleDoc

Une question calculée contient des données numériques dans son énoncé et attend une réponse numérique. Les données sont piochées aléatoirement dans des jeux de valeurs.

Indispensable : https://docs.moodle.org/3x/fr/Question_calculée



Partie 1 : préparer la question

On veut faire manipuler aux élèves de seconde la formule de l'énergie cinétique $E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$

Définir vos objectifs

Voici quelques exemples

- Application directe (pas de changement d'unité)
- Application directe (mais avec une conversion d'unité)
- Proportionnalité entre E_c et m
- « Proportionnalité » entre E_c et v
- Problème (plusieurs questions calculées utilisant les mêmes jeux de valeurs) – non traité ici

Dans notre cas :

On veut que les élèves travaillent sur la « proportionnalité » entre E_c et v^1 .

Exemple de question : si la vitesse double que fait l'énergie cinétique ?

1 Question déjà assez difficile pour des élèves de seconde.

Remarque

On pourrait faire une question à choix multiples :

Si la vitesse double alors l'énergie cinétique :

- est multipliée par 2.*
- est multipliée par 4.*
- ne change pas.*
- est divisée par 2.*
- est divisée par 4.*

Solution limitée : une seule question, réponse prédéfinie et guidée, réponse par élimination (réponse la plus plausible).

Il faudrait d'autres questions du même type, mais avec d'autres rapports de vitesses : $\times 3$, $\times 1/2$, $\times 1/3$

Énoncé ou source

Vous pouvez vous inspirer d'un exercice dans un livre, qui vous aura plu ou que vous avez repéré comme facilement adaptable² en question calculée.

Énoncé : exemple avec un jeu de valeurs

Soit un véhicule en mouvement à la vitesse constante de 30 m.s^{-1} et possédant une énergie cinétique 112 kJ .

En déduire l'énergie cinétique d'un véhicule, de même masse, en mouvement à la vitesse constante de 60 m.s^{-1} .

Énoncé avec les variables

Soit un véhicule en mouvement à la vitesse constante de $\{v1\} \text{ m.s}^{-1}$ et possédant une énergie cinétique $\{Ec1\} \text{ kJ}$.

En déduire l'énergie cinétique d'un véhicule, de même masse, en mouvement à la vitesse constante de $\{v2\} \text{ m.s}^{-1}$.

2 C'est à force de réaliser des questions calculées que vous pourrez repérer les exercices les plus facilement adaptables.

Jeux de valeurs

Ici les jeux de valeurs ne peuvent pas être produits aléatoirement, il faut respecter des rapports simples entre les vitesses : $\times 2$, $\times 3^3$.

Nous allons prendre des valeurs réalistes en lien avec des voitures : vitesse v_1 entre 20 et 65 km.h^{-1} (6 à 18 m/s) et v_2 ne dépassera pas 130 km.h^{-1} (36 m/s). Pour l'énergie nous allons la calculer à partir de masses variantes entre 700 et 1300 kg . Arrondir au kJ .

Le choix des vitesses v_1 et v_2 doit être de telle sorte que le facteur de proportionnalité soit évident visuellement.

Préparer 20 jeux de valeurs dans un tableur (5 suffiront pour la formation)

Choisir v_1 , v_2 et la masse. Calculer E_1 en kJ

Imprimer (en assez grand) vos jeux de valeurs.

	A	B	C	D
1	v_1 (m/s)	v_2 (m/s)	m (kg)	E_{c1} (kJ)
2	8	16	700	22
3	15	30	900	101
4	10	30	1200	60
5	12	24	1000	72
6	10	20	800	40
7	12	24	800	58
8	6	12	1300	23

Partie 2 : produire la question

Voir la vidéo physchim.info/question_calculee.mp4



Les étapes

1. créer la question
 1. donner un nom
 2. écrire l'énoncé avec les variables
 3. écrire la formule juste avec le score 100 %
 4. écrire éventuellement des formules fausses avec le score 0 % et les feedbacks appropriés
 5. Régler les réponses avec une incertitude de 0,005 relatif et 3 chiffres significatifs
 6. Valider
2. Choisir les réglages
 1. « jeux de valeurs privés »

Propriétés du jeu de données des variables

Les variables {x..} seront remplacées par des valeurs numériques issues de leur jeu

Le joker obligatoire présent dans les réponses

utilisera le même jeu de données privé existant que précédemment

utilisera le même jeu de données privé existant que précédemment

utilisera le même jeu de données privé existant que précédemment

Les jokers sont peut-être présents seulement dans le texte de la question

Utiliser les valeurs du jeu de données partagé avec d'autres questions d'un test

Ne pas synchroniser

Synchroniser

Synchroniser et utiliser le nom des jeux de données partagés comme précédemment

2. « ne pas synchroniser »
3. Valider
3. Créer le nombre de jeux de valeurs souhaité
 1. Dans un premier temps, créer les jeux de façon aléatoire
 2. Afficher tous les jeux de valeurs
 3. Corriger les valeurs
 4. Vérifier que les tolérances sont satisfaisantes.
 5. Valider

Commentaires

- Vous pouvez ensuite ajuster la tolérance. Si elle est trop faible, des erreurs apparaissent pour certains jeux de valeurs. Les élèves ont tendance à faire des calculs intermédiaires qu'ils arrondissent.
- On pourrait choisir les valeurs de vitesse et d'énergie adaptée à une activité sans calculatrice.

Exemple 2

Objectif

On veut entraîner/évaluer les élèves sur les puissances de 10 et sur l'écriture scientifique.

Exemple : $0,0345 = 3,45 \cdot 10^{-2}$.

Remarque

On pourrait attendre l'écriture scientifique complète, mais il y a deux réponses : 3,45 et -2. Impossible avec une question calculée. Il faudrait faire une question cloze et la dupliquer autant de fois que de jeux de valeurs souhaités. Laborieux, mais faisable.

Nous décidons donc de n'attendre que l'exposant de la puissance (ex. -2).

Essai 1

Une première idée consistait à créer le nombre avec deux variables : {a} (ex. 3,45) et l'exposant {n} (ex. -2). Dans l'énoncé le nombre complet se calcule avec la formule

$$\{={a}*pow(10,{n})\}$$

La réponse attendue sera alors simplement {n}.

Tout fonctionne bien lors de la création, mais à l'affichage le nombre s'affiche 3,45E-2 à la place de

0,0345.

Raté !

Solution

Il ne faut donc pas construire le nombre le nombre en écriture naturelle, mais récupérer par calcul les différentes parties de l'écriture scientifique.

- La puissance : $\log_{10}(0,0345) = -1,4622 \Rightarrow$ qu'il faut arrondir à l'entier inférieur, soit -2
- Le déterminant (facile si on a la puissance) : $3,45 = 0,0345 / 10^{-2}$

Les fonctions mathématiques de Moodle

log10 : donne le log base 10 (ex. log10(100) renvoie 2)

pow : met un nombre à une puissance (ex. pow(4, 3) renvoie 64)

floor : arrondit à l'entier inférieur (ex. floor(-1.34) renvoie -2)

Texte de la question

L'écriture scientifique consiste à ne laisser qu'un seul chiffre avant la virgule en exprimant le nombre avec des puissances de 10.

Exemple : $0,0345 = 3,45 \cdot 10^{-2}$.

Trouver la bonne puissance correspondante à l'écriture scientifique du nombre ci-dessous :

$\{a\} = \{ = \{a\} / \text{pow} (10 , \text{floor} (\log_{10} (\{a\}))) \} \cdot 10^?$

Consigne

- Ne saisir que le nombre de la puissance (exemple : pour 103, répondre 3)

Formule de la réponse attendue

$\text{floor} (\log_{10} (\{a\}))$

Commentaires

- Les espaces dans les formules sont volontaires pour faciliter la lisibilité. Ne pas les mettre dans la question calculée.
- Les calculs sont juste pour les puissances positives et négatives
- Créer aléatoirement autant de valeurs de $\{a\}$ que souhaité puis les modifier manuellement.
- Lors de la saisie des jeux de valeurs il faut utiliser le point comme séparateur décimal.

Exemple 3

On veut faire calculer les masses molaires de différentes formules brutes.

Solution 1 : créer autant de questions numériques que de formules brutes souhaitées.

Solution 2 : créer une seule question calculée

Énoncé

Soit la liste de formules brutes ci-dessous

1. C_4H_{10}
2. C_5H_{12}
3. $C_5H_{12}O$
4. ...

Calculer la masse molaire de la molécule n° {n}.

Solution attendue

{M}

Commentaires

- Préparer la liste (formule et masse molaire) avant de créer la question.
- À l'étape 2, bien indiquer que {n} ET {M} sont des variables privées.
- Créer autant de jeux de valeurs que de formule dans votre liste puis modifier ces valeurs manuellement avec les n° de liste {n} et les masses molaires {M}.

Exemple 4 - créer un problème

Plusieurs questions vont partager les mêmes jeux de valeurs.

Étape 1 : concevoir le problème ou adapter un problème existant.

Exemple : dissolution avec la simulation de Phet Colorado

The image shows a screenshot of the PhET simulation 'Dissolution'. A beaker contains a red liquid labeled 'Solution saturée !' with a volume of 1/2 L. Above the beaker is a faucet and a cylinder labeled CO_2 . A dropdown menu is open, showing a list of solutes: Boisson, nitrate de cobalt (II), chlorure de cobalt (II), dichromate de potassium, chromate de potassium, chlorure de nickel (II), sulfate de cuivre, permanganate de potassium, and Sodium chloride. Below the beaker is an 'Évaporation' slider set to 'aucune' and a 'Retirer le soluté' button. The PhET logo and 'CONCENTRATION' are visible at the bottom.

Un test Moodle permettra de guider l'utilisation de cette animation.

L'activité est formative (plusieurs tentatives, pas de temps limite) , ais avec évaluation (du travail).

On souhaite que la saturation soit considérée dans le problème.

Comment utiliser dans le test tous les solutés (sauf la boisson) ?

→ Créer une variable « numéro de soluté » et donner la liste numérotée des solutés dans le test.

Comment tenir compte de la saturation puisqu'il n'est pas possible d'écrire une formule qui donne la valeur de la saturation ?

→ La concentration donnée par l'élève ne sera pas vérifiée par le calcul $c_{\text{élève}} =? m/(M*V)$, mais simplement par comparaison avec une variable des jeux de valeurs $c_{\text{élève}} =? c_{\text{attendue}}$

Étape 2

Déterminer les jeux de valeurs

Cette étape se fait généralement dans un tableur

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1		n_solution	MM (g/mol)	masse (g)	volume (mL)	saturat (mol/L)	n (mol)	c_massique (g/L)	c_molaire (mol/L)	saturation				MM (g/mol)	saturat (mol/L)
2	1	1	182,9	50	200	5,64	0,273	250,000	1,367			1	Co(NO3)2	182,9	5,64
3	2	1	182,9	120	200	5,64	0,656	600,000	3,280			2	CoCl2	129,8	4,33
4	3	1	182,9	100	100	5,64	0,547	1000,000	5,467			3	K2Cr2O7	294,2	0,51
5	4	1	182,9	120	100	5,64	0,656	1200,000	6,561	sat		4	K2CrO4	194,2	3,35
6	5	1	182,9	70	50	5,64	0,383	1400,000	7,654	sat		5	NiCl2	129,6	5,21
7	6	2	129,8	60	200	4,33	0,462	300,000	2,311			6	CuSO4	159,6	1,38
8	7	2	129,8	90	200	4,33	0,693	450,000	3,467			7	KMnO4	158	0,48
9	8	2	129,8	50	100	4,33	0,385	500,000	3,852						
10	9	2	129,8	58	100	4,33	0,447	580,000	4,468	sat					

Étape 3

Créer une question « 00 jeux de valeurs » pour créer toutes les variables et les jeux de valeurs.

nom de la question : 00 jeux de valeurs

texte de la question :

Cette question n'apparaît pas dans le test. Elle sert uniquement à créer toutes les variables et les jeux de valeurs

{n_solution} : numéro de solution (voir la solution dans la liste ci-dessous)

{MM} : masse molaire du soluté - g/mol

{masse} : masse de soluté - g

{volume} : volume de solution (fiolle) - mL

{c_saturation} : concentration molaire à la saturation - mol/L

{c_molaire} : concentration molaire de la solution - mol/L (= {c_saturation} si saturation)

{saturee} : valeur binaire 0 = non saturée et 1 = saturée

Liste des solutions :

1. Nitrate de cobalt $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$

2. Chlorure de cobalt CoCl_2

3. Dichromate de potassium $K_2Cr_2O_7$

4. Chromate de potassium K_2CrO_4

5. Chlorure de Nickel $NiCl_2$

6. Sulfate de cuivre $CuSO_4$

7. Permanganate de potassium $KMnO_4$

Il faut également une des variables en tant que réponse juste.

▼ Réponses

Formule de la réponse 1 = Note

Tolérance ± Type

Affichage de la réponse Format

Feedback

B *I* Styles

Chemin: p

Valider

À l'étape suivante,

- pour chaque variable il faut indiquer qu'il s'agit d'une variable partagée
- synchroniser.

présent dans les réponses



utilisera un nouveau jeu de données partagé

utilisera un nouveau jeu de données partagé

utilisera un nouveau jeu de données partagé

présent uniquement dans le texte de la question

partagé avec d'autres questions d'un test

- Ne pas synchroniser
- Synchroniser
- Synchroniser et utiliser le nom des jeux de données partagés comme préfixe

À l'étape suivante, créer le nombre de jeux de valeurs prévus.

- Laisser Moodle choisir les valeurs aléatoires.
- Afficher les jeux de valeurs.

- Modifier les jeux de valeurs manuellement. Dans l'exemple il faut penser à mettre la concentration de saturation à la place de la concentration théorique lorsque c'est nécessaire.

Étape suivante créer les questions du problème

ATTENTION

Toutes les questions calculées de votre problème doivent être dans la même catégorie de questions, sinon elles ne pourront pas utiliser les mêmes jeux de valeurs.

texte de la question

On dissout $m = \{\text{masse}\}$ g de soluté n° $\{n_solution\}$ dans une fiole jaugée de volume $V = \{\text{volume}\}$ mL.
Vous devez en déduire la concentration molaire c (en mol/L) de la solution.

Consigne

- Répondre avec 3 chiffres significatifs

Réponses attendues

- Choisir une tolérance plutôt large puis l'ajuster dans un deuxième temps.

Formule de la réponse 1 = Note

Tolérance ± Type

Affichage de la réponse Format

Feedback

 **B** *I*        

Chemin: p

Formule de la réponse 2 = Note

Tolérance ± Type

Affichage de la réponse Format

Feedback

 **B** *I*        

Faux. Etonnant, non ?

Chemin: h3

Propriétés des jeux de valeurs

- utiliser un jeu partagé déjà existant
- synchroniser

présent dans les réponses

utilisera un jeu de données partagé déjà existant

avec 10 valeurs numériques déjà définies est disponible

utilisera un jeu de données partagé déjà existant

avec 10 valeurs numériques déjà définies est disponible

peut-être présents seulement dans le texte de la question

utiliser un jeu de données partagé avec d'autres questions d'un test

Ne pas synchroniser

Synchroniser

Synchroniser et utiliser le nom des jeux de données partagés comme préfixe

À l'étape suivante : ajuster les tolérances si nécessaire.