Corrigé complet — Brevet 2020 Nouvelle-Calédonie

Épreuve de sciences, série générale **50 points** **1 h**

Physique-chimie	**L'achatine** Masse et poids · Mouvement et vitesse · pH, solutions acides et basiques · Atomes et molécules · Pictogrammes de sécurité	25 pts	30 min	7 questions	p. 2
Technologie	**Robot autonome de désinfection** Fonctions techniques et solutions techniques · Chaîne d'information et chaîne d'énergie · Algorithme et programme · Cahier des charges · Recyclage et fin de vie d'un objet	25 pts	30 min	5 questions	p. 5

Comment s'en servir. Fais d'abord le sujet en 1 h, 30 minutes par discipline, puis corrige-toi question par question. À gauche de chaque question, sur les carreaux : ce qu'il faut écrire sur ta copie. À droite : les pièges, ce qu'il faut comprendre et les méthodes.

L'achatine

Brevet 2020 Nouvelle-Calédonie · Physique-chimie **25 points** **Durée conseillée 30 min**

1 L'affirmation « un poids avoisinant les 750 grammes » est fausse. La réécrire en la corrigeant.

Le gramme est une unité de masse. Le poids est une force : il se mesure en newton (N).

Affirmation corrigée : « une **masse** avoisinant les 750 grammes ».

COMPRENDRE
La masse (en kg ou en g) se mesure avec une balance. Le poids est une force, l'action de la Terre sur l'objet : il se mesure en newton avec un dynamomètre.

2 Calculer la valeur du poids de cet achatine.

Données utiles $m = 750$ g (texte d'introduction) ; $g = 10$ N/kg

Le poids se calcule avec la relation $P = m \times g$, avec m en kilogramme.

Conversion : $m = 750$ g $= 0{,}750$ kg.

$P = 0{,}750 \times 10 = 7{,}5$ N

Le poids de cet achatine vaut $P = 7{,}5$ N.

PIÈGE
Laisser la masse en gramme : 750×10 donne $7\,500$, un poids mille fois trop grand. g est en N/kg, la masse doit être en kilogramme.

3 Entourer VRAI ou FAUX pour chacune des six propositions sur le déplacement de l'achatine entre A et B.

Données utiles document 1 : une tache toutes les 15 secondes environ ; 5 taches de A à B ; la règle graduée en centimètres donne $AB \approx 10$ cm

- La trajectoire est presque rectiligne : **VRAI**. Les taches sont presque alignées.
- L'achatine s'est déplacé de 20 m : **FAUX**. D'après la règle, A et B sont séparés d'environ 10 cm.
- L'achatine accélère : **FAUX**. Les taches sont presque régulièrement espacées.
- La vitesse est presque constante : **VRAI**. Il parcourt presque la même distance toutes les 15 s.
- La photographie permet de calculer la vitesse : **VRAI**. On y lit la distance (règle) et la durée (15 s entre deux taches).
- La vitesse est d'environ 0,17 cm/s : **VRAI**. De A à B il y a 4 intervalles, donc $t = 4 \times 15 = 60$ s et $v = \dfrac{d}{t} = \dfrac{10}{60} \approx 0{,}17$ cm/s.

Dans l'ordre : VRAI, FAUX, FAUX, VRAI, VRAI, VRAI.

PIÈGE
Compter 5 taches et multiplier 15 s par 5. Entre 5 taches il n'y a que 4 intervalles : la durée du trajet de A à B est 60 s.

MÉTHODE
Des positions relevées à intervalles de temps égaux : écarts égaux, vitesse constante ; écarts qui grandissent, le mobile accélère ; écarts qui diminuent, il ralentit.

À LA CALCULATRICE



La trajectoire est presque rectiligne.	(VRAI)	FAUX
Entre A et B, l'achatine s'est déplacé de 20 m.	VRAI	(FAUX)
L'achatine accélère entre A et B.	VRAI	(FAUX)
La vitesse de l'achatine est presque constante.	(VRAI)	FAUX
La photographie permet de calculer la vitesse approximative.	(VRAI)	FAUX
La vitesse est d'environ 0,17 cm/s entre A et B.	(VRAI)	FAUX

3 · Tableau de la question 3 complété

4 Interpréter le résultat de l'expérience réalisée par Alexandre.

Données utiles document 2 : hypothèse d'Alexandre, « la cendre est acide » ; le pH-mètre plongé dans le mélange eau + cendre affiche pH = 10

Le pH-mètre indique pH = 10 (document 2).

Une solution est acide si son pH est inférieur à 7, neutre si son pH est égal à 7 et basique si son pH est supérieur à 7.

Ici $10 > 7$: le mélange d'eau et de cendre est basique.

La cendre n'est pas acide mais **basique** : l'hypothèse d'Alexandre n'est pas validée.

MÉTHODE
Interpréter une expérience en trois temps : ce que l'on observe (la mesure), ce que l'on sait (la règle du cours), ce que l'on en conclut pour l'hypothèse de départ.

5 Donner la composition en atomes de la molécule de métaldéhyde $C_8H_{16}O_4$ en complétant le tableau.

Données utiles document 3 : extrait de la classification périodique (C : carbone ; H : hydrogène ; O : oxygène)

Les noms se lisent dans la classification périodique (document 3). Dans la formule, le nombre écrit en bas à droite d'un symbole indique le nombre d'atomes de ce type.

- C : carbone, 8 atomes.
- H : hydrogène, 16 atomes.
- O : oxygène, 4 atomes.

La molécule de métaldéhyde contient 8 atomes de carbone, 16 atomes d'hydrogène et 4 atomes d'oxygène.

COMPRENDRE
Au total, la molécule compte $8 + 16 + 4 = 28$ atomes. Un symbole sans nombre en indice correspondrait à un seul atome.

Symbole	Nom de l'atome	Nombre d'atomes dans la molécule
C	Carbone	8
H	Hydrogène	16
O	Oxygène	4

5 · Tableau de la question 5 complété

6 Expliquer quelles sont les précautions à prendre lorsqu'on utilise ce produit. Justifier la réponse.

Données utiles document 4 : pictogrammes « Inflammable » et « Nocif et irritant » ; texte : le produit est aussi un poison pour d'autres animaux

D'après le document 4, le flacon porte deux pictogrammes de sécurité.

- Le produit est **inflammable** : il peut prendre feu facilement. Il faut l'utiliser et le ranger loin d'une flamme, d'une étincelle ou d'une source de chaleur.
- Le produit est **nocif et irritant** : il est dangereux pour la santé et peut irriter la peau et les yeux. Il faut porter des gants et des lunettes de protection, ne pas l'avaler ni le respirer, et se laver les mains après usage.

De plus, le texte indique que c'est un poison pour d'autres animaux : il faut le garder hors de portée des animaux domestiques et des enfants.

Tenir le produit loin de toute flamme (inflammable) et se protéger la peau et les yeux, sans l'avaler ni le respirer (nocif et irritant).

MÉTHODE
« Justifier » : relier chaque précaution à un pictogramme du document. Une liste de précautions sans le danger correspondant ne rapporte pas tous les points.

7 Expliquer si le jardinier respecte la norme afin d'éviter de polluer les cours d'eau.

Données utiles document 5 : au maximum 1,0 g de métaldéhyde pour 1 m² ; 60 pastilles pour 2 m² ; 0,025 g de métaldéhyde par pastille

Masse de métaldéhyde déposée sur les 2 m² : $60 \times 0{,}025 = 1{,}5$ g.

Masse déposée sur 1 m² : $\dfrac{1{,}5}{2} = 0{,}75$ g.

D'après le document 5, la norme autorise au maximum 1,0 g pour 1 m². Or $0{,}75 \text{ g} < 1{,}0 \text{ g}$.

Le jardinier dépose 0,75 g de métaldéhyde par m² : il **respecte la norme**.

PIÈGE

Comparer directement 1,5 g à 1,0 g : les 1,5 g sont répartis sur 2 m², la norme est donnée pour 1 m².

COMPRENDRE

Autre démarche : pour 2 m², la norme autorise $2 \times 1{,}0 = 2{,}0$ g, plus que les 1,5 g déposés.

À LA CALCULATRICE



Robot autonome de désinfection

Brevet 2020 Nouvelle-Calédonie · Technologie **25 points** **Durée conseillée 30 min**

1 Relier, en traçant 5 traits, chaque fonction technique du robot à la solution technique associée.

Données utiles trois traits sont déjà tracés dans le tableau : « Tenir les éléments » → le châssis ; « Mesurer les particules dans l'air » → le dosimètre ; « Protéger les composants » → le capot.

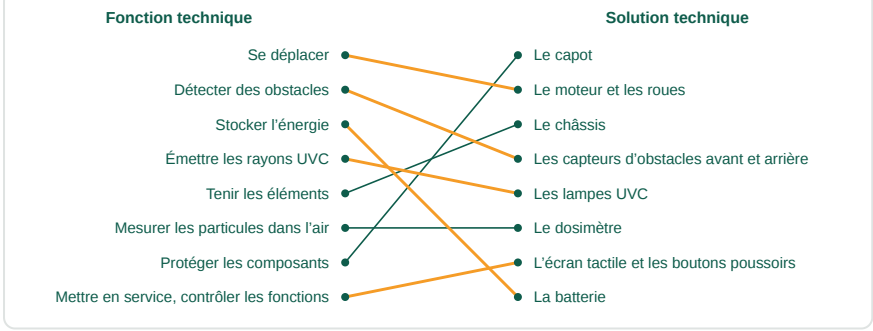
Une solution technique est l'élément du robot qui réalise la fonction. Je trace les 5 traits manquants :

- Se déplacer → le moteur et les roues.
- Détecter des obstacles → les capteurs d'obstacles avant et arrière.
- Stocker l'énergie → la batterie.
- Émettre les rayons UVC → les lampes UVC.
- Mettre en service, contrôler les fonctions du robot → l'écran tactile et les boutons poussoirs.

Se déplacer : moteur et roues ; détecter : capteurs d'obstacles ; stocker l'énergie : batterie ; émettre les UVC : lampes UVC ; mettre en service : écran tactile et boutons poussoirs.

MÉTHODE

Pour chaque fonction, se demander « quel élément du robot fait cela ? ». Commencer par les liens évidents, barrer les solutions déjà prises, puis vérifier que chaque solution n'est utilisée qu'une fois.



1 · Tableau complété : les 5 traits à tracer en orange, les 3 exemples du sujet en vert

2 Choisir 7 termes parmi les 9 du tableau pour compléter le schéma de la chaîne d'information et celui de la chaîne d'énergie des émissions de lumière UVC.

Données utiles termes proposés : batterie, capot, console écran tactile, lumière, capteur d'obstacle, électrique, châssis, lampe UVC, dosimètre. Texte de présentation : des capteurs détectent la présence de personnes, le dosimètre mesure la quantité de particules virales dans l'air.

Schéma 1, chaîne d'information :

- Acquérir : 1 : **capteur d'obstacle** (terme 5) ; 2 : **dosimètre** (terme 9). Ce sont les deux capteurs de la liste : ils prennent des informations dans le milieu extérieur.
- Communiquer : **console écran tactile** (terme 3). Elle affiche les informations pour l'utilisateur.

Schéma 2, chaîne d'énergie :

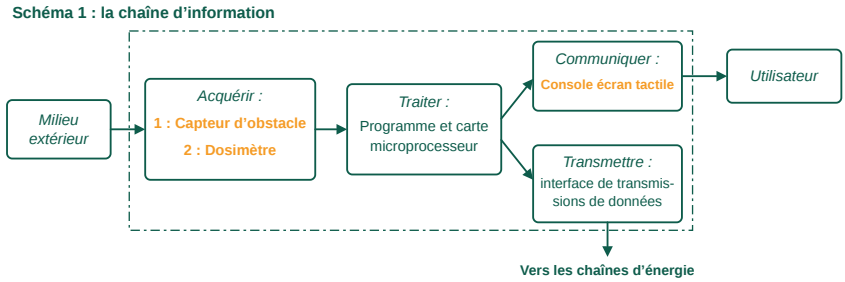
- Énergie initiale : **électrique** (terme 6).
- Alimenter-stocker : **batterie** (terme 1). Elle stocke l'énergie électrique et la fournit au robot.
- Convertir : **lampe UVC** (terme 8). Elle transforme l'énergie électrique en lumière.
- Énergie finale : **lumière** (terme 4), sous forme de rayons UVC.

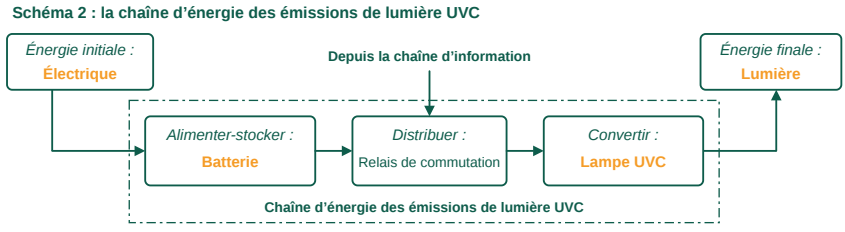
Le capot (2) et le châssis (7) ne sont pas utilisés : ils protègent et tiennent les éléments (question 1).

Acquérir : capteur d'obstacle et dosimètre ; communiquer : console écran tactile ; énergie initiale : électrique ; alimenter-stocker : batterie ; convertir : lampe UVC ; énergie finale : lumière.

PIÈGE
Ne pas placer le dosimètre dans « Communiquer » : il mesure, donc il acquiert une information. Ne pas confondre non plus la lampe UVC (un composant) et la lumière (une forme d'énergie).

COMPRENDRE
La chaîne d'information commande la chaîne d'énergie : c'est le relais du bloc « Distribuer » qui reçoit l'ordre de laisser passer, ou non, l'énergie électrique vers les lampes.





2 · Schémas 1 et 2 complétés : les 7 termes choisis sont en orange

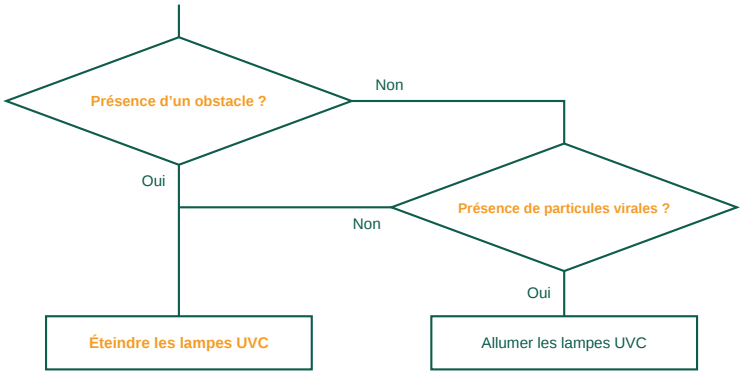
3 Compléter l'algorigramme qui déclenche l'allumage ou l'extinction des lampes UVC.

Données utiles rappel du sujet : si présence de particules virales et si « non présence » d'obstacle devant le robot, alors allumer les lampes UVC. Événements proposés : « Présence d'un obstacle ? », « Présence de particules virales ? ». Actions proposées : « Allumer les lampes UVC », « Éteindre les lampes UVC ».

D'après le rappel, les lampes s'allument seulement s'il n'y a pas d'obstacle et s'il y a des particules virales. Dans tous les autres cas, elles doivent être éteintes.

- Premier losange : **Présence d'un obstacle ?** On passe au deuxième test par la sortie « Non » : c'est bien la « non présence » d'obstacle du rappel.
- Deuxième losange : **Présence de particules virales ?** Sa sortie « Oui » mène à « Allumer les lampes UVC ».
- Rectangle vide : **Éteindre les lampes UVC**. On y arrive s'il y a un obstacle (« Oui » du premier losange) ou s'il n'y a pas de particules virales (« Non » du deuxième).

Premier losange : « Présence d'un obstacle ? » ; deuxième losange : « Présence de particules virales ? » ; rectangle : « Éteindre les lampes UVC ».



3 · Algorigramme complété (réponses en orange)

PIÈGE
Inverser les deux losanges : avec « Présence de particules virales ? » en premier, la sortie « Oui » éteindrait les lampes et le rappel ne serait plus respecté.

MÉTHODE
Partir de l'action déjà écrite (« Allumer ») et remonter les flèches : les sorties suivies, « Oui » puis « Non », doivent redonner mot pour mot la condition du rappel.

4 Relier chaque programme proposé à l'analyse de son fonctionnement, pour trouver le (ou les) programme conforme au cahier des charges.

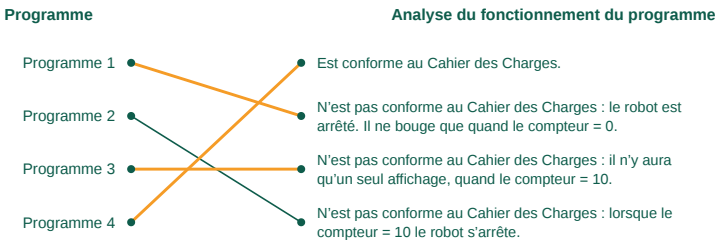
Données utiles cahier des charges : compteur égal ou inférieur à 10 → afficher « Attention penser à changer les lampes UVC » ; compteur à 0 → stopper le robot et afficher « Changer les lampes UVC. Elles sont à terme ». Dans les programmes, « avancer de 0 » arrête le robot. Exemple fourni : programme 2 → « lorsque le compteur = 10 le robot s'arrête ».

- Programme 1 : le robot exécute le programme de désinfection seulement si Compteur = 0 ; sinon il avance de 0. De plus, le message « Attention » s'affiche quand Compteur > 10, donc trop tôt. Il est relié à « le robot est arrêté. Il ne bouge que quand le compteur = 0 ».
- Programme 3 : il contient un seul bloc « dire », exécuté quand Compteur = 10. Le message « Attention » n'existe pas. Il est relié à « il n'y aura qu'un seul affichage, quand le compteur = 10 ».
- Programme 4 : le message « Attention » s'affiche quand Compteur < 10. Quand Compteur = 0, le message « Changer les lampes UVC. Elles sont à terme » s'affiche et le robot avance de 0, donc s'arrête. Sinon il désinfecte. Il est relié à « Est conforme au Cahier des Charges ».

Seul le programme 4 est conforme au cahier des charges.
Programme 1 : le robot ne bouge que quand le compteur = 0.
Programme 3 : un seul affichage, quand le compteur = 10.

COMPRENDRE
Le programme 4 teste « Compteur < 10 » alors que le cahier des charges dit « égal ou inférieur à 10 » : à 10 exactement, rien ne s'affiche. Lui seul convient pourtant.

MÉTHODE
Tester chaque programme avec trois valeurs du compteur : 500, puis 10, puis 0. Noter à chaque fois ce qui s'affiche et si le robot désinfecte ou s'arrête, puis comparer au cahier des charges.



4 · Tableau complété : les 3 traits à tracer en orange, l'exemple du sujet en vert

5 Expliquer en 5 lignes au maximum le sens de l'expression « les tubes collectés sont aujourd'hui valorisés à 90 % de leur poids ».

Données utiles encart : les ampoules et les tubes ne doivent pas être jetés avec les ordures ménagères ; ils sont constitués principalement de verre, de plastique et de métal ; ils sont valorisés à près de 90 % de leur poids.

Valoriser un objet en fin de vie, c'est le réutiliser comme ressource au lieu de le jeter : on récupère surtout ses matériaux pour fabriquer de nouveaux objets (recyclage).

D'après l'encart, les tubes sont faits principalement de verre, de plastique et de métal. L'expression signifie que, sur 100 kg de tubes collectés, environ 90 kg de ces matériaux sont récupérés et réutilisés. Seuls 10 kg environ restent des déchets à éliminer.

Presque toute la masse d'un tube collecté (90 %) est récupérée pour resservir, surtout sous forme de matériaux recyclés ; 10 % seulement deviennent des déchets.

PIÈGE
Ne pas écrire que 90 % des tubes sont collectés ou recyclés : le pourcentage porte sur le poids de chaque tube collecté, pas sur le nombre de tubes.

COMPRENDRE
Cela n'est possible que si le tube est rapporté dans un point de collecte : c'est le sens de la poubelle barrée, qui interdit de le jeter avec les ordures ménagères.