SESSION 2026
Métropole - Réunion - Mayotte

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
E1 APPROCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE

Toutes options

Durée : 120 minutes

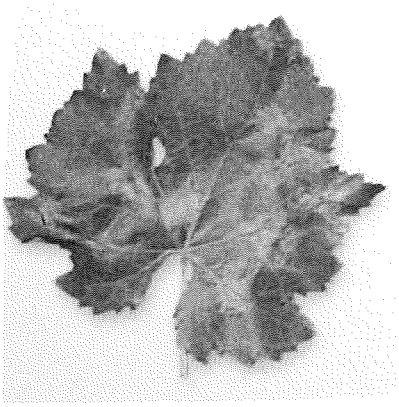
Matériel(s) et document(s) autorisé(s) : **Calculatrice autorisée**

Le sujet comporte 11 pages

SUJET

Le mildiou sur la vigne

Dans le cadre d'une séance de travaux pratiques réalisée sur l'exploitation agricole d'un lycée viticole, un groupe d'élèves de seconde observe une parcelle d'une surface de 2,25 ha de vigne dont le cépage est du merlot. L'exploitation se situe dans le bassin viticole du Lot-et-Garonne.
Ils constatent la présence de tâches jaunes sur la face supérieure des feuilles et un feutrage blanc sur la face inférieure.



Source : https://viticulturevignoble.fr/mildiou-maladies-vigne.html

<u>Partie 1</u> : La prolifération du mildiou dans la vigne

Le mildiou est une maladie fongique qui peut causer de lourdes pertes dans les vignobles. La propagation de ce champignon dépend de plusieurs facteurs, notamment la température et l'humidité.

Le **document 1** présente les caractéristiques de deux champignons de la vigne.

Suite aux constats effectués par le groupe d'élèves, l'enseignant qui les encadre affirme qu'il s'agit d'une attaque de mildiou.

1. **Justifier** l'affirmation de l'enseignant.

Les élèves s'interrogent sur la période d'apparition du mildiou. Le **document 2** retrace son évolution sur un vignoble.

2. **Indiquer** la période à partir de laquelle les conditions requises pour la prolifération du mildiou seront réunies, en utilisant les **documents 1** et **2**.

Les élèves ont observé l'évolution du nombre de pieds de vigne affectés par le mildiou en fonction de l'humidité (en %) et de la température moyenne (en °C) au cours des semaines.
Le **document 3** présente les relevés effectués par les élèves et le graphique correspondant au nombre de pieds de vigne affectés par le mildiou.

3. **Justifier** la pertinence de la modélisation du nombre de pieds de vigne affectés N en fonction de l'humidité H par un ajustement affine.

On suppose que l'évolution du nombre de pieds de vigne affectés en fonction de l'humidité se modélise par $N = 1,97H - 126,8$ et se poursuit au-delà de 85 % d'humidité.

4. **Estimer** le nombre de pieds de vigne affectés si l'humidité atteint 88 %.

Les élèves s'interrogent sur la pression parasitaire du mildiou dans un bassin viticole. Pour cela ils récupèrent les résultats sous la forme d'une base de données d'une enquête réalisée sur différents bassins.
Le **document 4** présente la base de données des résultats de l'enquête de la pression parasitaire suivant les bassins viticoles.

5. **Préciser** les colonnes à conserver pour déterminer la pression parasitaire due au mildiou d'un bassin d'étude.
6. **Donner** une procédure pour extraire les données relatives au mildiou pour le bassin viticole dans lequel se trouve l'exploitation d'étude.

Le **document 5** présente la représentation graphique des différents niveaux de pressions parasitaires exprimées en pourcentages pour cinq bassins viticoles du Sud-Ouest.

7. **Interpréter** la représentation graphique en comparant la présence de mildiou des cinq bassins viticoles étudiés.

Partie 2 : Les traitements contre le mildiou

Le chef d'exploitation indique que l'un des produits utilisables pour lutter contre ce pathogène est le cuivre qui inhibe le développement du champignon.

Le **document 6** présente les étapes de prolifération du champignon sur une coupe transversale de feuille.

8. **Expliciter** l'impact du cuivre sur les étapes de prolifération du champignon au niveau des feuilles.

Le chef d'exploitation veut protéger sa surface de 2,25 ha de vignes contre le mildiou. Pour cela, il utilise un produit biologique à base de cuivre appelé NORDOX®.

Il dispose d'un pulvérisateur ayant un volume de 4 000 L et il souhaite préparer une solution de NORDOX® à une concentration en masse de 2,0 $g.L^{-1}$.

Le **document 7** présente la fiche technique du NORDOX®.

9. **Préciser** les précautions à prendre pour manipuler le NORDOX®.
10. **Calculer** la masse de produit à peser pour préparer la solution souhaitée dans le pulvérisateur.

Pour la suite de l'exercice, on estime que le viticulteur a introduit une masse de 8 kg de NORDOX® dans le pulvérisateur. Il traite ainsi ses 2,25 ha de vignes.

11. **Comparer** la masse de NORDOX® utilisée par le viticulteur pour traiter sa surface de 2,25 ha avec celle recommandée en viticulture, présentée dans le **document 7.**

Le **document 8** présente les effets du cuivre sur l'environnement.

12. **Discuter** des impacts des traitements fongicides à base de cuivre sur la vigne et l'environnement à l'aide des **documents 6 et 8.**

Partie 3 : La prévention du mildiou

Pour éviter les attaques, la pratique de gestes préventifs peut limiter l'utilisation de traitements. Il est conseillé de nettoyer la vigne dès l'automne en pratiquant une coupe afin d'aérer la plantation dans l'optique de prévenir la formation du champignon. Pour cela le viticulteur utilise un sécateur électrique.

L'autonomie de la batterie du sécateur, c'est-à-dire la durée d'utilisation possible sans avoir besoin de le recharger, est un critère très important pour le viticulteur afin qu'il puisse l'utiliser toute une journée.

Le **document 9** présente le sécateur électrique et le **document 10** donne les caractéristiques de sa batterie.

La tension aux bornes de la batterie a pour valeur U = 48 V.

13. **Vérifier** cette valeur par le calcul.
14. **Calculer** l'énergie stockée dans la batterie.

Données : $E = Q \times U$

avec E : l'énergie stockée dans la batterie (en Wh);

Q : la capacité de la batterie (en Ah) ;

U : la tension de la batterie (en V).

On relève la valeur de l'intensité moyenne I = 0,82 A délivrée par la batterie lors de la coupe d'une branche de bois de ceps.

15. **Calculer** l'énergie délivrée par la batterie lors d'une coupe d'une durée de 0,63 s.

Données : $E_{coupe} = U \times I \times \Delta t$

Avec E_{coupe} : énergie (en J) ;

U : tension de la batterie (en V) ;

I : intensité moyenne (en A) ;

Δt : durée de coupe en s.

1 Wh = 3 600 J

16. **Confirmer** la validité de l'autonomie annoncée par le fabricant, en vous appuyant sur le **document 9**.

17. **Construire** un schéma bilan récapitulant les actions de prévention et de traitement à mettre en place en cas d'attaque du mildiou.
    Tout élément de réponse construit sera valorisé.

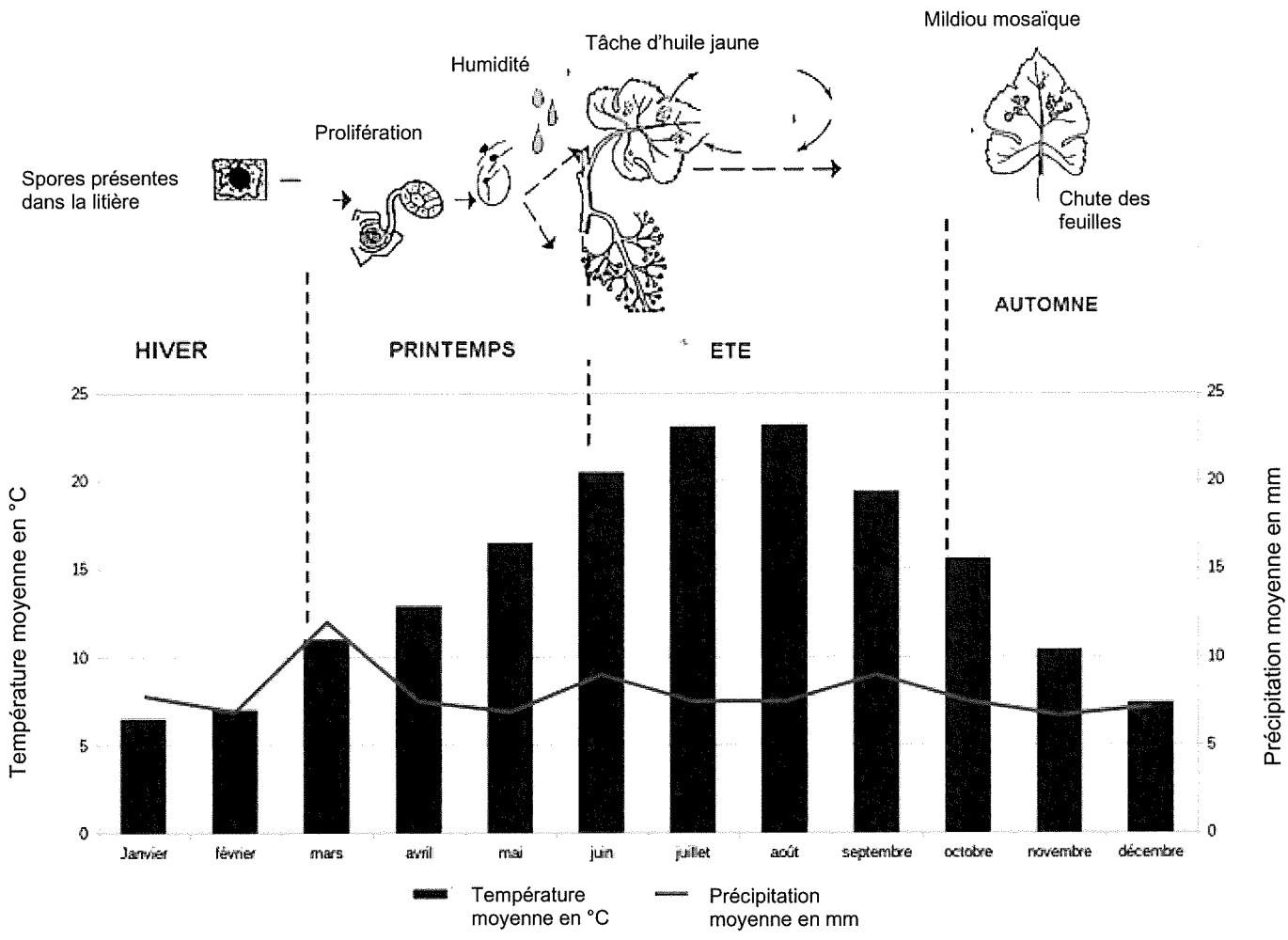
DOCUMENT 1

Tableau des caractéristiques des principaux champignons de la vigne

Nom des champignons	Mildiou - *Plasmopara viticola*	Oïdium – *Erysiphe necator*
Caractéristiques	Tâches jaunes-brunes concentriques sur la face supérieure des feuilles	Feutrage poudreux et blanc sur la face supérieure
Période d'apparition	Mars - avril	Avril - mai
Conditions d'apparition	Température : supérieure à 12°C Pluviométrie : supérieure à 10 mm	Température : supérieure à 20°C Humidité relative est comprise entre 40 et 100%.
Traitements possibles	À base de cuivre	À base de soufre

DOCUMENT 2

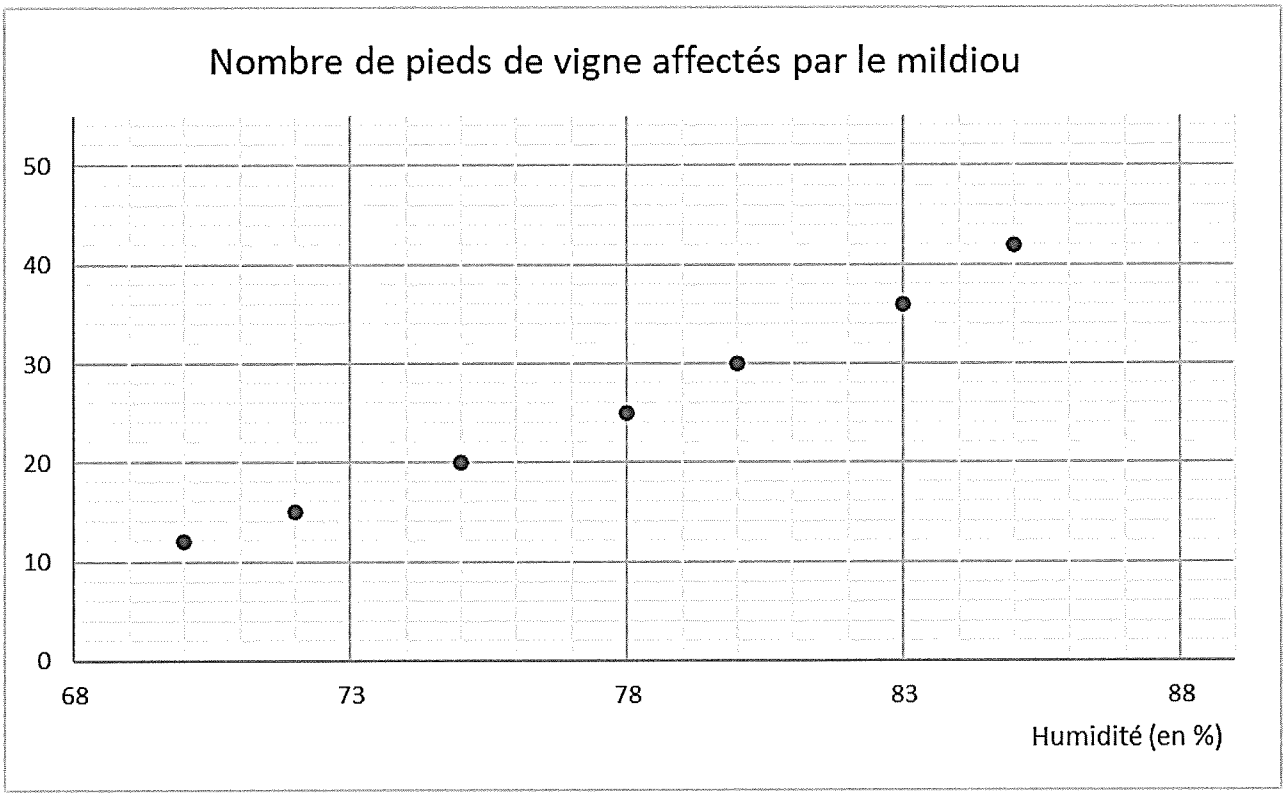
Diagramme climatique de l'évolution du mildiou



DOCUMENT 3

Relevé du nombre de pieds de vigne affectés par le mildiou

Semaine	H : Humidité moyenne (%)	Température moyenne (°C)	N : Nombre de pieds de vigne affectés
1	70	18	12
2	72	19	15
3	75	20	20
4	78	22	25
5	80	23	30
6	83	24	36
7	85	25	42



DOCUMENT 4

Base de données de la pression parasitaire

Pression parasitaire des champignons

Part de surface en %

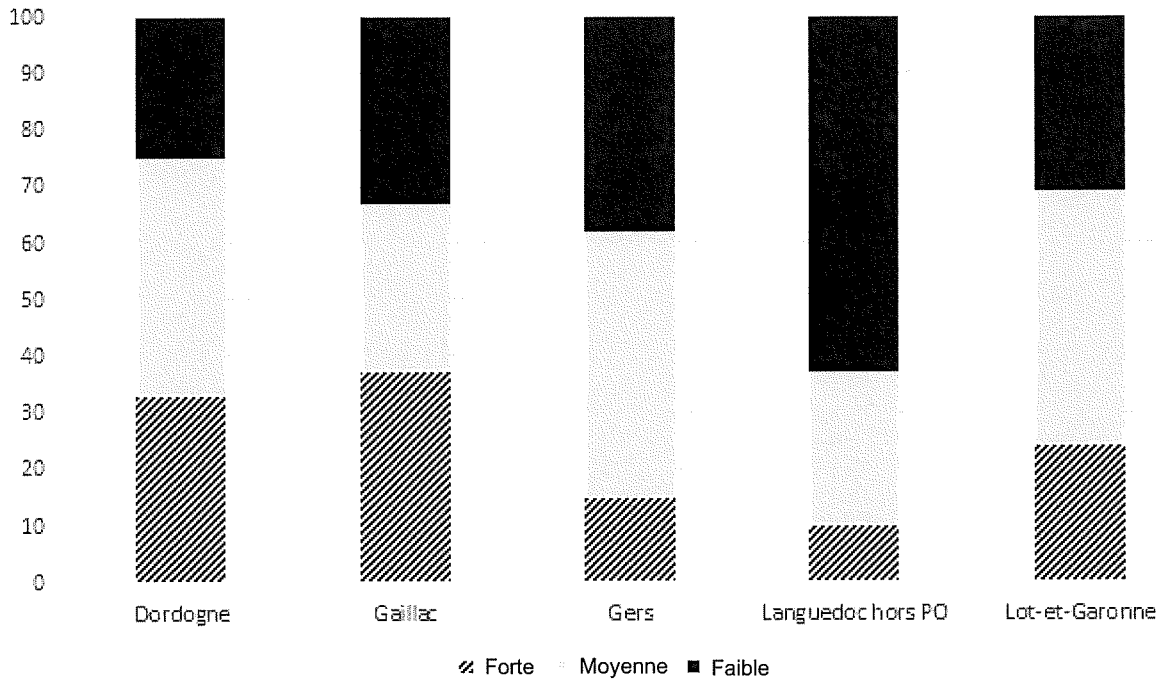
Bassin viticole	Mildiou			Oïdium			Botrytis		
	Forte	Moyenne	Faible	Forte	Moyenne	Faible	Forte	Moyenne	Faible
Alsace	83	10	7	17	44	39	2	16	82
Beaujolais	47	31	22	28	35	37	8	26	66
Bordelais	37	45	18	10	48	42	2	26	72
Bouches-du-Rhône	2	27	71	18	40	42	1	6	93
Bourgogne	70	17	13	18	36	46	3	16	81
Bugey-Savoie	58	22	20	13	36	51	3	17	80
Cahors	49	32	19	18	34	48	6	13	81
Champagne	73	15	12	7	24	69	3	23	74
Charentes	18	51	31	8	43	49	3	21	76
Cher	81	14	5	19	34	47	5	19	76
Corse	5	21	74	7	29	64	1	9	90
Côtes-du-Rhône Nord	49	34	17	18	53	29	0	7	93
Côtes-du-Rhône Sud	19	33	48	15	37	48	1	7	92
Dordogne	33	42	25	18	39	43	3	23	74
Gaillac	37	30	33	18	45	37	3	21	76
Gers	15	47	38	6	36	58	8	23	69
Languedoc hors Pyrénées-Orient	10	27	63	14	35	51	1	7	92
Lot-et-Garonne	24	45	31	15	40	45	3	11	86
Provence (Var-Vaucluse)	5	21	74	11	39	50	0	3	97
Pyrénées-Orientales	8	22	70	13	39	48	0	11	89

Sommaire | Résultats principaux | Données de cadrage | Cépages et portes-greffes | Dépérissement | Enherb

Source : https://agreste.agriculture.gouv.fr/agreste-web/disaron/Chd2004/detail/

DOCUMENT 5

Représentation graphique des différents niveaux de pressions parasitaires exprimées en pourcentages pour cinq bassins viticoles du Sud-Ouest

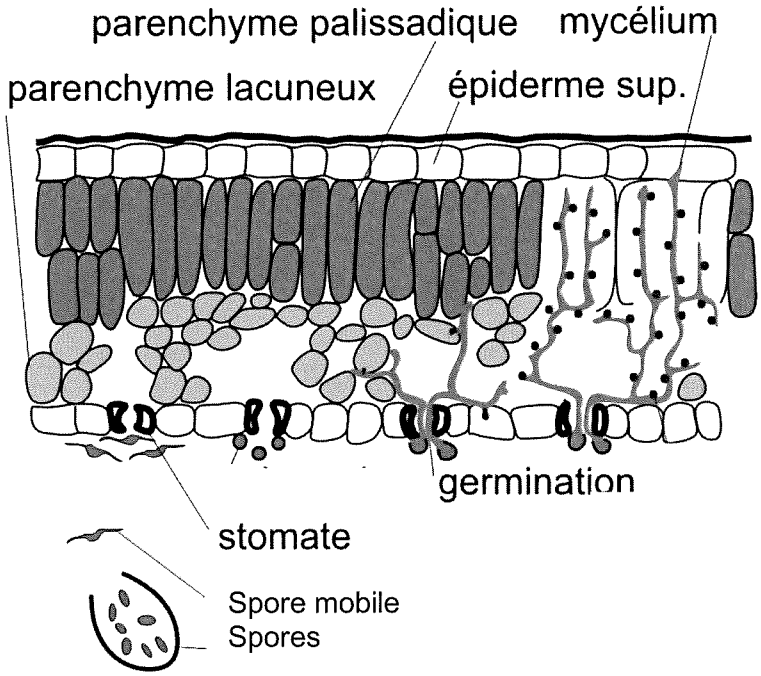


DOCUMENT 6

Étapes de prolifération dans une feuille contaminée par le mildiou

Une fois libérées, les spores mobiles pouvant se déplacer dans l'eau libre grâce à leurs flagelles pendant 30 min. Elles sont attirées par les stomates. À l'entrée du stomate les spores perdent leurs flagelles et émettent un tube germinatif. Elles développent alors tout un réseau mycélien avec des suçoirs leur permettant de se nourrir de la matière organique synthétisée par la feuille de la plante hôte.

Le cuivre empêche la multiplication des spores.



Source : https://techniloire.com/sites/default/files/37_point-mildiou_campagne_2023_0.pdf

DOCUMENT 7

Fiche technique du NORDOX®

Pictogramme :



Phrases de risque sur le sac :

H410 : Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.

EUH401 : Respectez les instructions d'utilisation afin d'éviter les risques pour la santé humaine et l'environnement.

Conseils de prudence :

P270 : Ne pas manger, boire ou fumer en manipulant le produit.

P273 : Éviter le rejet dans l'environnement.

P280 : Porter des gants et un vêtement de protection.

Description :

Le NORDOX® est un fongicide BIO de contact à base de cuivre (750 g de cuivre / kg) : de l'oxyde de cuivre conditionné sous forme de granulés dispersibles.

Recommandations en viticulture :

Maladie	Bactérioses	Mildiou
Masse de Nordox en kilogramme par hectare	5,3	Entre 1,0 à 2,0
Traitement		En traitement sur toute la période de protection mildiou, en cadence de 8 à 15 jours

DOCUMENT 8

Le cuivre affecte autant les végétaux que les animaux



Sa toxicité n'est plus à prouver. Le cuivre est choisi pour ses propriétés antifongiques et antibactériennes. Mais après des décennies d'usage, les sols agricoles et les milieux aquatiques, et notamment les sols viticoles, connaissent des teneurs élevées d'autant que le cuivre ne se dégrade pas. Si naturellement, on retrouve de 3 à 100 milligrammes de cuivre par kilogramme (mg/kg) de sol, les vignes peuvent aller jusqu'à 500 mg/kg. Le cuivre se bioaccumule dans le sol : « *il existe des centaines d'études qui montrent que le cuivre affecte les communautés microbiennes des sols et des composants de la microfaune comme les collemboles* », a rappelé Didier Andrivon, scientifique de l'INRAE. Ces atteintes à l'environnement seront de moins en moins tolérables au fur et à mesure du développement de l'agriculture biologique.

Source : https://www.sciencesetavenir.fr/nature-environnement/agriculture/mildiou-l-agriculture-bio-ne-veut-plus-du-cuivre-et-de-la-bouillie-bordelaise_120005

DOCUMENT 9

Autonomie d'un sécateur de marque Electrocoup Infalco®

Le sécateur est un outil électroportatif et autonome destiné à tailler la vigne. Son alimentation est assurée par une batterie accrochée au dos du viticulteur à l'aide d'un harnais.



Autonomie de fonctionnement d'un sécateur en fonction de la cadence de coupe

30 coupes / minute - 8 heures d'autonomie

Source : https://green-tech-shop.com/352-f3010



DOCUMENT 10

Caractéristiques de la batterie

Capacité totale de la batterie : Q = 2,1 Ah.

La batterie qui alimente le sécateur est constituée de 40 éléments NI-Mh en série.

Un élément est un boitier de type RR dont les caractéristiques sont les suivantes :

Tension U (en V)	Type de boitier	Longueur (en mm)	Diamètre (en mm)
1,2	RR	370	86

Source : https://www.batteries4pro.com/fr/jardinage/secateur-electrique/3,3052-batterie-secateur-electro-coup-f3000-petit-modele-48v-21ah--3052350711096.html

Grille d'évaluation

Capacité évaluée	Critères d'évaluation	Points
C1.1 **Interpréter des faits en s'appuyant sur une démarche scientifique**	Appropriation à partir d'un contexte d'un problème ou de questionnements	**/10**
	Raisonnement scientifique pour proposer une stratégie de résolution	
	Réalisation de la démarche retenue	
	Exploitation de données et de résultat	
C1.2 **Étudier un phénomène social ou professionnel à l'aide de données notamment en nombre**	Analyse du contexte et de la problématique	**/3**
	Traitement des données adapté au contexte et à la problématique étudiée	
	Exposition des données adaptée au contexte et représentative de la problématique étudiée	
C1.3 **Exploiter la modélisation d'un phénomène**	Analyse d'un phénomène dans son contexte	**/7**
	Utilisation d'un ou de plusieurs modèle(s) adapté(s) au phénomène étudié	
	Validation d'une conjecture ou d'une théorie	
	Communication / diffusion de la réponse	
	Total	**/20**