Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
formav.co/explorer

Génie des équipements agricoles

Session 2024 • Code sujet : **2024-BTS153-NOR-ME** • Durée : **180 minutes**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Présentation du fonctionnement de la récolteuse hacheuse chargeuse** (5 questions) — **Page 3**
2. **Contrôles et réglages de l’ensileuse** (8 questions) — **Page 6**
3. **Organisation de la démonstration et du chantier de récolte** (6 questions) — **Page 9**
4. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 12**

Sujet officiel (PDF) : https://btsagdea.fr/assets/annales/btsa-gdea/E7 - Présenter un équipement en situation/2024/BTSA GDEA - E7 - Présenter un équipement en situation - Session 2024 - 1-Sujet.pdf

1. Présentation du fonctionnement de la récolteuse hacheuse chargeuse

Démonstrateur pour un constructeur, le candidat prépare une récolteuse hacheuse chargeuse (RHC) pour une démonstration d'ensilage de maïs auprès d'une ETARF. Il présente les conditions de déplacement routier, les équipements et le fonctionnement de la machine, ainsi que ses adaptations à d'autres cultures.

Question 1. Indiquer les conditions requises pour conduire la machine sur la route, compte tenu de sa largeur hors tout de 2 990 mm et de sa vitesse maximale de 40 km/h, et préciser le ou les documents à fournir en cas de contrôle routier.

La largeur de 2 990 mm impose de respecter les règles de circulation applicables aux matériels agricoles larges, notamment la signalisation réglementaire et les restrictions d'itinéraire. Le conducteur doit disposer du permis B : l'exemption visant les conducteurs affectés à une exploitation agricole, une ETA ou une CUMA ne s'applique pas à cette machine appartenant au constructeur. Ne pas dépasser la vitesse de 40 km/h autorisée à la réception. En cas de contrôle, présenter le permis, le certificat d'immatriculation et l'attestation d'assurance du véhicule.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Permis B, circulation selon les règles applicables aux matériels agricoles larges, à 40 km/h au maximum. Présenter le permis, le certificat d'immatriculation et l'attestation d'assurance.

Question 2. Lister les éléments de signalisation visuelle que la réglementation routière impose de vérifier sur l'ensileuse avant de prendre la route.

Vérifier la présence, la propreté et le fonctionnement des équipements de signalisation imposés pour la circulation routière :

- feux de position, feux de croisement, indicateurs de direction et feux stop ;
- feux arrière, éclairage de la plaque et dispositifs réfléchissants ;
- panneaux rétroréfléchissants réglementaires aux extrémités ;
- feu spécial orange de signalement, visible dans toutes les directions.

La signalisation doit rester visible et dégagée pendant le transport.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Feux réglementaires, éclairage de plaque, dispositifs réfléchissants, panneaux rétroréfléchissants et feu spécial orange.

Question 3. Dans le contexte de cette ETARF, citer les têtes de récolte nécessaires au chantier d'ensilage de maïs et aux chantiers futurs de luzerne et de cultures énergétiques.

Les têtes de récolte dépendent de la culture et de sa présentation. Pour le maïs, il faut un bec cueilleur adapté aux rangs. Pour la luzerne récoltée en andains, il faut un pick-up. Pour le seigle fourrager ou d'autres cultures énergétiques récoltées en plante entière, il faut une tête de coupe directe adaptée aux céréales. Le choix définitif

se fait selon le mode de récolte prévu.

✓ RÉPONSE À RETENIR

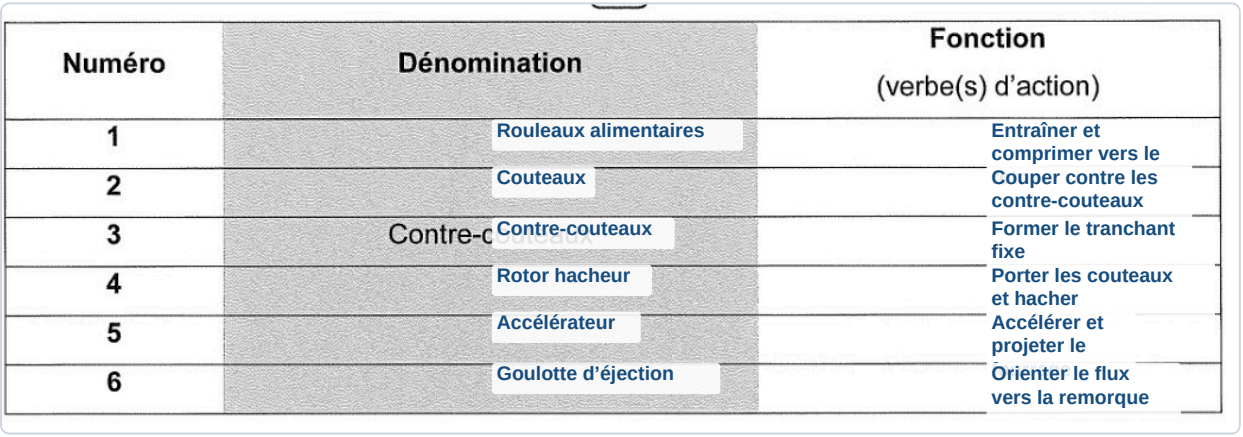
Maïs : bec cueilleur. Luzerne en andain : pick-up. Cultures énergétiques en plante entière : tête de coupe directe.

Question 4. Compléter le tableau de l'annexe A en précisant le nom des composants numérotés liés au flux de récolte et la fonction globale de chacun.

Le schéma distingue les rouleaux d'alimentation, les couteaux portés par le rotor et les contre-couteaux fixes. Le fourrage haché est ensuite accéléré puis dirigé vers la remorque par la goulotte.

Numéro	Dénomination	Fonction
1	Rouleaux alimentaires	Entraîner et comprimer le fourrage vers le rotor.
2	Couteaux	Couper le fourrage contre les contre-couteaux.
3	Contre-couteaux	Former le tranchant fixe pour le hachage.
4	Rotor hacheur	Porter les couteaux et hacher le fourrage.
5	Accélérateur	Accélérer et projeter le fourrage haché.
6	Goulotte d'éjection	Orienter le flux vers la remorque.

Annexe A complétée, composants du flux de récolte



✓ RÉPONSE À RETENIR

1 Rouleaux alimentaires ; 2 couteaux ; 3 contre-couteaux ; 4 rotor hacheur ; 5 accélérateur ; 6 goulotte d'éjection.

Question 5. Pour un chantier de récolte énergétique de seigle fourrager, préciser deux adaptations ou réglages à effectuer sur la machine par rapport au chantier d'ensilage de maïs.

Pour récolter le seigle fourrager en plante entière, remplacer le bec à maïs par une tête de coupe directe adaptée aux céréales. Régler ensuite la longueur de coupe selon la destination du fourrage et la plante récoltée, en choisissant la combinaison de couteaux appropriée. Vérifier également le réglage et l'état du contre-couteau afin d'obtenir une coupe régulière.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Monter une tête de coupe directe pour céréales et régler la longueur de coupe avec la combinaison de couteaux et le contre-couteau adaptés.

2. Contrôles et réglages de l’ensileuse

Le candidat contrôle l’équilibre de la RHC équipée de sa tête de récolte, puis détermine les réglages adaptés à la longueur de coupe et à la vitesse d’avancement visées. Il explique également l’affûtage des couteaux et les dispositifs de sécurité contre les corps étrangers.

Question 6. À partir du schéma coté et des masses indiquées pour l’ensileuse et sa tête de récolte, effectuer le développement numérique permettant de vérifier si au moins 25 % de la masse d’ensemble repose sur l’essieu arrière.

La distance entre les contacts A et B est $1\,300 + 1\,580 = 2\,880$ mm. En prenant les moments autour de A, la réaction arrière vérifie $R_B \times 2\,880 = 10\,440 \times 1\,300 - 2\,200 \times 1\,650$, soit $R_B = 3\,452$ kg environ. La masse totale est $10\,440 + 2\,200 = 12\,640$ kg. La part portée par l’essieu arrière est donc $3\,452 / 12\,640 \times 100 = 27,3\,\%$, supérieure au minimum requis.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Essieu arrière : 27,3 % de la masse totale. Exigence minimale de 25 % respectée.

Question 7. Pour obtenir des brins de maïs de 11 mm avec un rotor V-Classic 28 à demi-couteaux tournant à 1 200 tr/min, calculer la vitesse linéaire du flux de fourrage dans la chambre d’alimentation en vous appuyant sur les documents 1 et 2.

Pour le V-Classic 28 à demi-couteaux, le document 2 indique 28 demi-couteaux, disposés en deux séries de 14. Le montage donne 14 coupes effectives par tour. À $1\,200$ tr/min, le rotor tourne à $1\,200 / 60 = 20$ tr/s, soit $20 \times 14 = 280$ coupes/s. Pour une longueur de coupe de 11 mm, le flux avance de $280 \times 0,011 = 3,08$ m par seconde.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Vitesse linéaire du flux : 3,08 m/s.

Question 8. Vérifier, pour une vitesse d’avancement de 6 km/h et une vitesse linéaire du flux de 3 m/s, que le rapport entre la vitesse d’avancement et la vitesse du flux ne dépasse pas la limite de 0,6.

Convertir d’abord la vitesse d’avancement dans la même unité que celle du flux : $6 / 3,6 = 1,67$ m/s. Le rapport demandé vaut alors $1,67 / 3 = 0,56$. Il est inférieur à la limite de 0,6. La vitesse d’avancement de 6 km/h respecte donc le critère indiqué pour éviter la surcharge du dispositif d’alimentation.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Rapport : 0,56, inférieur à 0,6. La vitesse de 6 km/h est conforme.

Question 9. Expliquer aux clients, en six étapes maximum, le déroulement successif d'un cycle d'affûtage des couteaux à partir des documents 3 et 4.

1. Mettre le moteur diesel au ralenti et actionner S44 au premier palier pour lancer l'automatisme.
2. Au deuxième palier, A24 positionne la pierre à droite, puis la trappe s'ouvre.
3. Après environ 8 s, si la trappe est ouverte, les relais commandent le déplacement de la pierre vers la gauche.
4. À la butée gauche, Z52 commande le retour de la pierre vers la droite.
5. Les allers-retours se répètent selon le nombre de cycles présélectionné ; à la butée droite, le cycle s'arrête.
6. Après environ 4 s, K6 referme la trappe et le terminal affiche le menu de réglage du contre-couteau.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Ouverture de la trappe, allers-retours de la pierre selon les cycles réglés, puis fermeture automatique.

Question 10. Formuler une réponse argumentée indiquant si l'affûtage des couteaux peut être effectué pendant les déplacements sur route.

Non, l'affûtage ne doit pas être effectué pendant un déplacement sur route. Le dispositif n'autorise l'opération que moteur au ralenti : le relais K33 fournit alors la masse de commande nécessaire à K4. Le cycle ouvre aussi la trappe et met la pierre en mouvement près des couteaux. Il faut donc immobiliser la machine dans une zone sûre avant de lancer l'affûtage.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Non : affûtage machine immobilisée, moteur au ralenti et dans une zone sûre.

Question 11. Identifier le composant qui pilote la sécurité électrique de l'affûtage et présenter son fonctionnement dans le circuit électrique.

Le relais K33 pilote la sécurité liée au régime moteur. Au ralenti, il commute et établit la masse du circuit de commande du relais K4. Celui-ci peut alors être activé pour commander le mouvement de la pierre, sous les conditions prévues par le système. Si K33 ne commute pas, la masse de commande de K4 n'est pas établie et l'affûtage est inhibé. A24 pilote la séquence automatique.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> K33 autorise la commande de K4 au ralenti en établissant sa masse de commande.

Question 12. À l'aide du document 5, présenter au technicien de maintenance de l'ETARF le fonctionnement du détecteur de métaux ferreux.

Le détecteur A076 crée un champ magnétique dans la zone de passage du fourrage. Un métal ferreux perturbe ce champ ; le détecteur transmet alors l'information au système de commande par le bus CAN. Le connecteur R014 comporte la masse électronique, l'alimentation après contact et les deux lignes CAN Low et CAN High, ainsi qu'une alimentation de repos. La détection permet au système d'alerter l'opérateur et d'interrompre l'alimentation du fourrage pour protéger la machine.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> A076 détecte les métaux ferreux par perturbation du champ magnétique et transmet l'information via le bus CAN.

Question 13. Identifier et expliquer le fonctionnement du second système de sécurité monté sur certaines machines pour limiter l'entrée d'autres corps étrangers.

Le second dispositif est le détecteur de pierres, aussi appelé système anti-pierres. Il repère le déplacement ou le choc anormal provoqué par une pierre au niveau du rouleau inférieur d'alimentation. Le système commande alors l'arrêt rapide des rouleaux d'alimentation, avant que la pierre n'atteigne le rotor de hachage. Il complète le détecteur de métaux, qui cible les corps ferreux.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le détecteur de pierres repère un choc au rouleau inférieur et arrête l'alimentation avant le rotor.

3. Organisation de la démonstration et du chantier de récolte

Le candidat organise une démonstration et un chantier de maïs à partir des dimensions de la parcelle, des performances de la RHC, des caractéristiques du silo et des moyens de transport. Il traite aussi la qualité de récolte, l'autonomie en carburant et l'intérêt des automatismes d'aide à la conduite.

Question 14. À partir du plan simplifié de l'annexe B, démontrer que la surface de la parcelle de maïs est de 135 000 m².

La parcelle a la forme d'un trapèze. Ses côtés parallèles mesurent 100 m et 350 m, et leur écartement est de 600 m. On applique la formule de l'aire du trapèze : $S =$
$frac100 + 3502$
$times600 = 135$
$,000$
$textm^2$. La limite oblique longeant la route est ainsi prise en compte sans découper la parcelle en formes séparées.

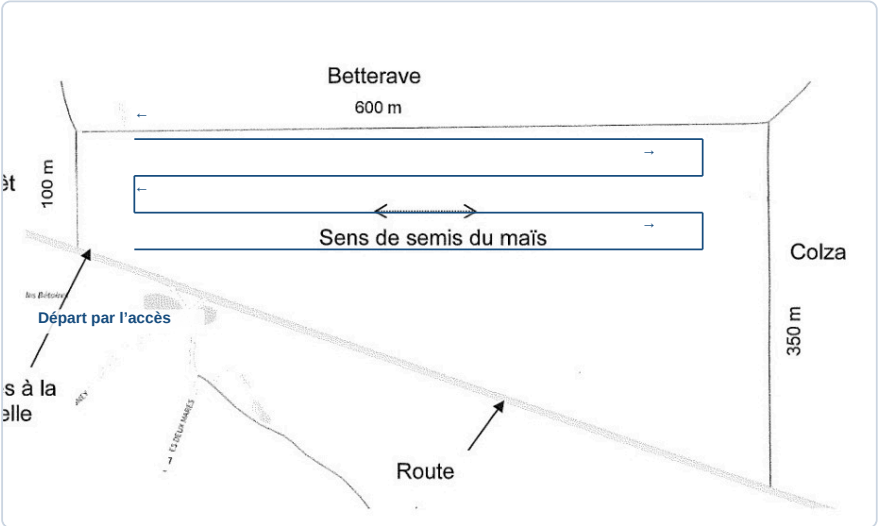
✓ RÉPONSE À RETENIR

Surface de la parcelle : 135 000 m².

Question 15. Tracer sur l'annexe B un itinéraire de circulation de la machine dans la parcelle permettant d'optimiser le temps de récolte, puis argumenter brièvement les choix effectués.

Les rangs de maïs sont orientés dans le sens des 600 m : les passes doivent donc leur être parallèles. Le tracé en aller-retour limite les manœuvres, les recouvrements et les passages inutiles. On entre par l'accès indiqué, puis on progresse dans la parcelle en effectuant les demi-tours aux extrémités des rangs. Cette organisation facilite aussi la circulation vers la route pour l'évacuation du maïs.

Itinéraire de récolte proposé



✓ RÉPONSE À RETENIR

Passes parallèles aux rangs, en aller-retour depuis l'accès, avec demi-tours aux extrémités.

Question 16. Calculer le nombre minimum de bennes de 15 000 kg à prévoir pour limiter les pertes de temps, en tenant compte de la surface et du rendement en matière sèche de la parcelle, du taux de matière sèche du maïs, de la distance au silo, des vitesses de travail et de trajet, des pertes de temps en manœuvre et du temps de vidange.

La largeur récoltée est de 6
$times 0,75 = 4,5$ m. Le débit effectif, après 10 % de pertes en manœuvre, est 6
$times 4,5$
$div 10$
$times 0,9 = 2,43$ ha/h. Cela représente $2,43$
$times 12,5$
$div 0,30 = 101,25$ t de maïs frais par heure. Une benne se remplit en 8,89 min. Le cycle aller-retour et vidange dure 2
$times 9$
$div 25$
$times 60 + 5 = 48,2$ min. Il faut donc $48,2$
$div 8,89 + 1$, soit 7 bennes après arrondi à l'entier supérieur.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Prévoir au minimum 7 bennes de 15 000 kg.

Question 17. Lorsque certains grains de maïs ne sont pas éclatés, proposer deux causes possibles et deux solutions permettant d'identifier et de résoudre le problème.

Deux causes possibles sont un écartement trop important des rouleaux éclateurs et un différentiel de vitesse trop faible. Des rouleaux usés peuvent également réduire l'efficacité. Prélever un échantillon de récolte et vérifier l'éclatement des grains, puis contrôler le réglage et l'état des rouleaux. Selon le diagnostic, réduire l'écartement, augmenter le différentiel ou remplacer les rouleaux usés. Prélever un nouvel échantillon après intervention pour confirmer l'amélioration.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Vérifier écartement, différentiel et usure des rouleaux, puis régler ou remplacer selon le diagnostic.

Question 18. À puissance maximale et pour un débit de chantier de 2,4 ha/h, déterminer si un ravitaillement en carburant est nécessaire, en utilisant les données de puissance, de consommation spécifique, de densité du carburant et de capacité du réservoir.

La puissance maximale correspond à 550
$times 0,7355 = 404,525$ kW. La consommation est donc de $404,525$
$times 0,200 = 80,905$ kg/h, soit $80,905$
$div 0,840 = 96,32$ L/h. La parcelle couvre 13,5 ha ; à 2,4 ha/h, sa récolte dure 5,625 h. La consommation estimée est $96,32$
$times 5,625$

$approx 542$ L. Le réservoir de 1 000 L suffit pour ce chantier, même en supposant que la machine fonctionne continuellement à sa puissance maximale.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Environ 542 L consommés sur 1 000 L : aucun ravitaillement nécessaire pour la parcelle.

Question 19. Justifier l'intérêt, dans le contexte de cette ETARF et de la pénibilité du travail en saison d'ensilage, du système d'assistance au guidage et du système de gestion du chargement des remorques.

L'assistance au guidage aide à suivre les rangs avec précision. Elle réduit les oublis et les recouvrements, tout en diminuant l'effort d'attention lors de longues journées. Le système de gestion du chargement facilite la répartition du maïs dans la remorque et limite les débordements. Il évite au conducteur de corriger constamment la position du flux. Pour cette ETARF, les deux automatismes améliorent la régularité du chantier et réduisent la fatigue des chauffeurs pendant la saison d'ensilage.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le guidage réduit la fatigue et les recouvrements ; la gestion du chargement facilite le remplissage et limite les débordements.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2024)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve intégrative E7-3 du BTSA Génie des équipements agricoles, session 2024, code 2024-BTS153-NOR-ME, dure 180 minutes et ne précise pas de coefficient. Elle porte sur la démonstration d'une récolteuse hacheuse chargeuse pour l'ensilage de maïs. Les compétences évaluées couvrent la réglementation, le fonctionnement, les réglages, la sécurité, les calculs de chantier et l'utilisation des automatismes.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La part de masse sur l'essieu arrière se détermine par l'équilibre des moments, puis se rapporte à la masse totale de l'ensemble machine et tête.
- La longueur de coupe dépend du rotor, du montage des couteaux et de leur nombre actif; vérifier les valeurs du tableau constructeur.
- Le rapport vitesse d'avancement / vitesse linéaire du flux doit rester inférieur ou égal à 0,6 pour éviter la surcharge de l'alimentation.
- La masse fraîche récoltée se déduit de la matière sèche : masse fraîche = masse de matière sèche / fraction de matière sèche.

Points de vigilance & attentes du jury

- Indiquer les unités à chaque étape et convertir les vitesses dans une unité commune avant de calculer un rapport.
- Pour l'équilibre, intégrer la tête de récolte à la masse totale et utiliser les coordonnées des deux centres de gravité.
- Pour dimensionner le parc de bennes, tenir compte du taux de matière sèche et de l'ensemble des temps de récolte, transport et vidange.
- Lire les schémas et annexes en plus du texte : ils portent les cotes, les composants et les éléments à compléter ou à tracer.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment vérifier la part de masse supportée par l'essieu arrière ?

Établissez l'équilibre des moments autour du point de contact de l'essieu avant pour déterminer la réaction arrière. Divisez cette réaction par le poids total de l'ensemble machine et tête, puis comparez le résultat au seuil de 25 %.

Q : Comment calculer le rapport entre vitesse d'avancement et vitesse du flux ?

Convertissez d'abord les deux vitesses dans la même unité, par exemple en m/s. Divisez ensuite la vitesse d'avancement par la vitesse du flux dans la chambre d'alimentation et vérifiez que le résultat ne dépasse pas 0,6.

Q : Comment éviter les erreurs dans le calcul du nombre de bennes ?

Calculez la masse fraîche à transporter à partir de la surface, du rendement en matière sèche et du taux de matière sèche. Évaluez ensuite le débit de récolte et la durée du cycle des bennes avant d'arrondir leur nombre au supérieur.

Q : Comment répartir son temps et que faut-il rendre avec la copie ?

L'épreuve dure 180 minutes et répartit 40 points entre trois parties : 12, 15 et 13 points. Les annexes A et B doivent être numérotées et rendues avec la copie; complétez le tableau de l'annexe A et tracez le parcours sur l'annexe B.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btsagdea.fr/assets/annales/btsa-gdea/E7 - Présenter un équipement en situation/2024/BTSA GDEA - E7 - Présenter un équipement en situation - Session 2024 - 1-Sujet.pdf
Ressources BTSA Génie Des Équipements Agricoles : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.