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

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

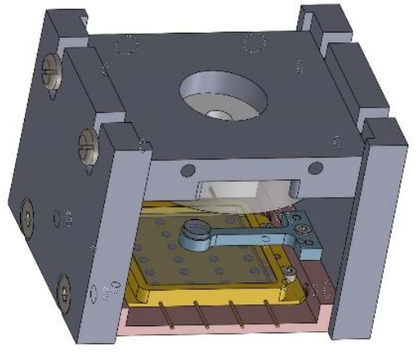
Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Pro Microtech, veuillez visiter :
bacpromicrotech.fr/annales-sujets-et-corriges

Baccalauréat Professionnel
Microtechniques

Session 2019

E2 – ÉPREUVE DE TECHNOLOGIE
Préparation d'une intervention microtechnique

DOSSIER SUJET (DS)



MODULE DE DIODES LASER

L'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode examen, est autorisé.

Baccalauréat Professionnel MICROTECHNIQUES		
Repère de l'épreuve : 1906 - MIC T	Durée : 2 heures	Coefficient : 3
Session : 2019	Dossier Sujet	DS Page 1 sur 7

Présentation de l'épreuve

Sommaire

(*) : Durée conseillée	Durée*	Page	Barème de correction
LECTURE DU SUJET	20 min		
PRESENTATION DE LA PROBLEMATIQUE		2/7	
1ère ETAPE ETUDE DES TECHNIQUES DE FOCALISATION	15 min	3/7	/ 6
2ème ETAPE REGLAGE OPTIQUE MICROMETRIQUE	25 min	4/7, 5/7	/ 13
3ème ETAPE INTEGRATION MATRICE DIODES LASER	10 min	5/7	/ 5
4ème ETAPE FABRICATION NOUVELLE PIECE	25 min	5/7, 6/7, 7/7	/ 10
5ème ETAPE CONCLUSION	25 min	7/7	/6
		Sous Total	/ 40
		TOTAL	/20

Matériel autorisé

- Calculatrice.

Documents fournis

- Dossier Sujet (noté DS 1/7 à DS 7/7).
- Dossier Technique et Ressource (noté DTR 1/4 à DTR 4/4).

Documents autorisés

- Aucun document autorisé.

Documents à rendre

- Dossier sujet.

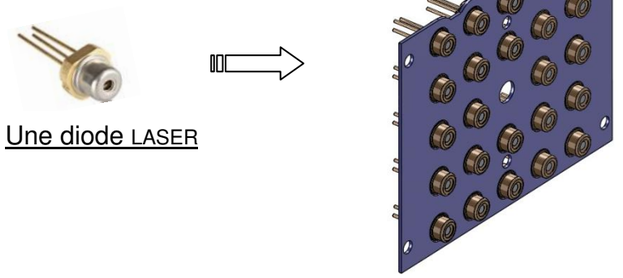
PRESENTATION DE LA PROBLEMATIQUE

Mise en situation:

La société **EPNY** développe des projecteurs destinés aux salles de cinéma. Afin d'améliorer la qualité des images projetées, d'augmenter la durée de vie de la source lumineuse et de réduire la consommation énergétique, il est décidé de remplacer les lampes Xénon par des diodes LASER. Pour cela, elle développe le **Module BB450**. **Lire la Présentation Générale page DTR2/4.**

Problématique:

La problématique est de produire une source lumineuse LASER d'une puissance optique de 40 W. Une seule diode LASER ne fournissant pas la puissance suffisante, la solution envisagée a été de focaliser les faisceaux d'un assemblage de diodes LASER. (*Voir Figure 1*)



Une diode LASER

*Figure **1** :*
Assemblage de diodes LASER

Le sujet propose d'étudier et de valider les étapes de l'évolution de ce **Module BB450** :

1ére étape	ETUDE DES TECHNIQUES DE FOCALISATION
2ème étape	REGLAGE OPTIQUE MICROMETRIQUE
3ème étape	INTEGRATION MATRICE DIODES LASER
4ème étape	FABRICATION NOUVELLE PIECE
5ème étape	CONCLUSION

1ère ETAPE: ANALYSE DE LA TECHNIQUE DE FOCALISATION

RAPPEL : LE TEMPS CONSEILLÉ POUR CETTE ÉTAPE EST DE 15MN

Le cahier des charges du module impose un encombrement maxi de 70 mm (DTR 2/4).
Deux techniques optiques de focalisation sont envisagées : par lentille ou par miroirs avec le principe "Cassegrain".

Pour cette étape, consulter les Ressources optiques page **DTR 3/4.**

A-Première technique : focalisation par lentille

Question 1 :

Donner le type de lentille (*Figure 2*) en cochant :

CONVERGENT		DIVERGENT	

Citer son nom **:**

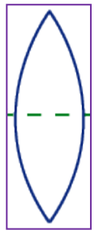


Figure 2

Question 2 : Sur la *Figure 3,* compléter le symbole de la lentille et dessiner le tracé optique en prolongeant les faisceaux des rayons lumineux pour les **Diodes D1 et D2 à partir de la focale de la lentille (F).**

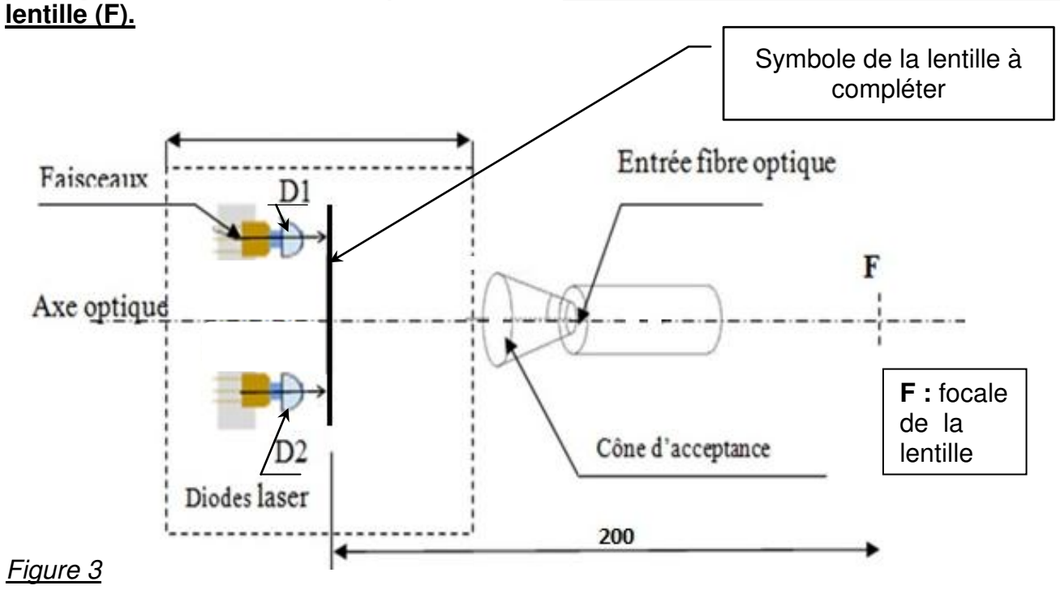


Figure 3

Cette solution est-elle conforme au cahier des charges ? (cocher) :

NON		OUI	

Pourquoi :

B-Seconde technique : focalisation par miroirs avec le principe dit « Cassegrain »

Question 3 : Donner le type du miroir 1 et du miroir 2 à utiliser pour rediriger les faisceaux lumineux dans le cône d'acceptance.

F1 : focale miroir 1
F2 : focale miroir 2

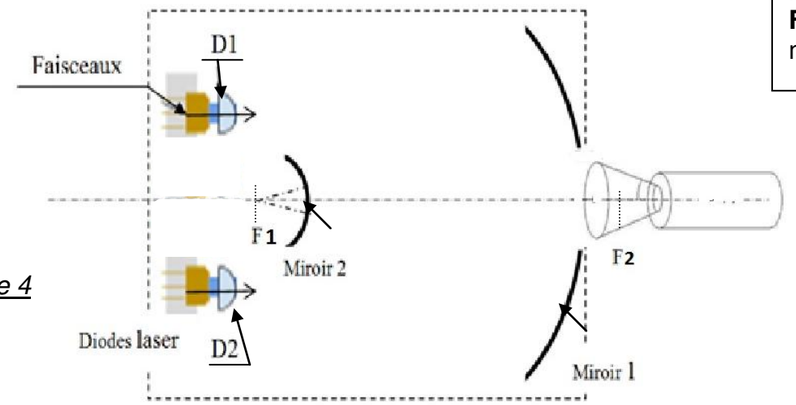


Figure 4

Réponse :

Miroir 1 :

Miroir 2 :

Après ce choix de technique de focalisation, la société EPNY a abouti à la VERSION A de son module BB450.

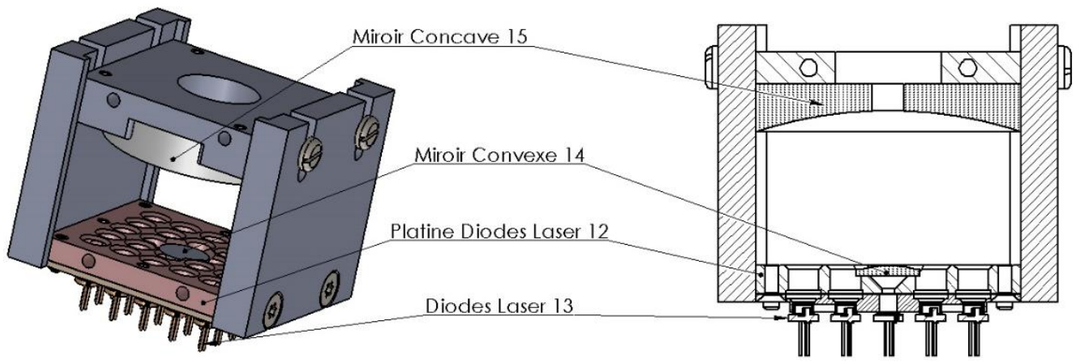


Figure 5 :
Perspective et coupe transversale du Module BB450 - VERSION A

ETAPE 1 **/ 6 points**

La focalisation optimale des faisceaux laser dans la fibre optique dépend d'un réglage micrométrique. La distance entre le miroir convexe REP14 et le miroir concave REP15 est réglée sur un banc micrométrique. (Voir Figure 6 ci-dessous)

2ème ETAPE: REGLAGE OPTIQUE SUR BANC MICROMETRIQUE

On demande dans cette étape d'étudier le montage du système de réglage, de compléter la procédure de réglage et d'identifier la distance optimale entre les miroirs concave et convexe. ***Voir*** **DTR 3/4**

Pour ce réglage des miroirs, la société EPNY utilise un outil de réglage micrométrique THORLABS : le LNR50M. L'opération est réalisée avec les diodes alimentées et en mesurant la puissance lumineuse obtenue dans la fibre optique.

La figure 6 ci-dessous présente le montage de réglage.
Le **Support miroir concave REP17** est solidaire du **THORLABS LNR50M**. En agissant sur la **VIS MICROMETRIQUE**, le **Miroir concave REP15** est déplacé verticalement.

Lorsque la focalisation dans la fibre optique est maximale, le maintien en position est assuré par les quatre **Vis de maintien REP20**.

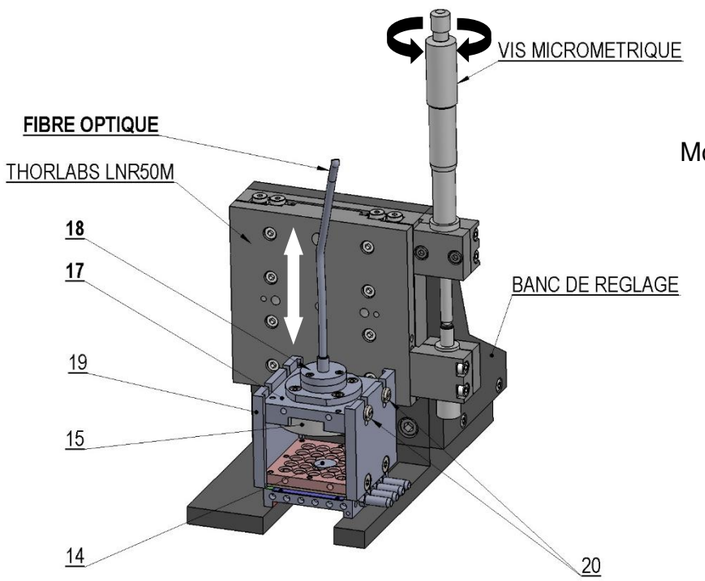


Figure 6 :
Montage du banc de réglage micrométrique

20	4	Vis de maintien
19	2	Plaques latérales
18	1	Raccord fibre optique
17	1	Support miroir concave
15	1	Miroir concave
14	1	Miroir convexe
Repère	**Nombre**	**Désignation**

Etude Cinématique du dispositif de réglage.

Question 4 : Sur le schéma cinématique du dispositif de réglage ci-dessous (figure 7), identifier précisément par des couleurs différentes les classes d'équivalences E2 et E3.

- E1 : Platine diodes laser
- E2 : Support miroir concave
- E3 : Vis micrométrique du dispositif de réglage

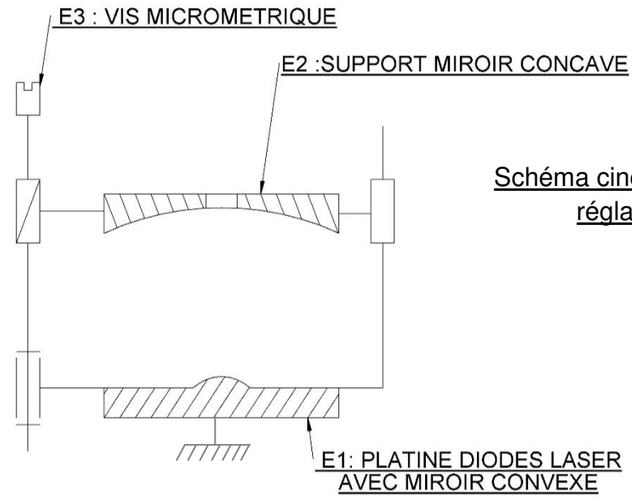
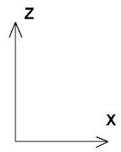


Figure 7 :
Schéma cinématique du dispositif de réglage micrométrique



Question 5 : A la lecture du schéma cinématique ci-dessus, identifier dans le tableau ci-dessous le nom des liaisons et les mobilités entre les trois classes d'équivalence.

Pour compléter le tableau : si la mobilité est permise noter «1», si la mobilité est empêchée noter «0».

	Translation			Rotation		
	TX	TY	TZ	RX	RY	RZ
Mobilités entre E1 **et** E2		**0**			**0**	
Nom et axe de la liaison E1/E2	.....					
Mobilités entre E1 **et** E3		**0**			**0**	
Nom et axe de la liaison E1/E3	.....					
Mobilités entre E2 **et** E3		**0**			**0**	
Nom et axe de la liaison E2/E3	.....					

Question 6 :

Compléter ci-dessous le tableau des étapes de la procédure pour régler la position du **Miroir concave REP15** par rapport au **Miroir convexe REP14** :

ETAPES	ACTIONS
1	Monter le module BB450 sur le banc de réglage
2	Alimenter les diodes laser
3	Mesurer la puissance optique obtenue dans la fibre
4	Desserrer les vis de maintien du support de miroir concave
5	……
6	Resserrer les vis de maintien du support de miroir concave
7	Couper l'alimentation des diodes lasers
8	Déposer le module BB450 du banc de réglage

Question 7 À l'aide du tableau de mesures de puissance page **DTR 3/4**, relever la distance D_{pmax} entre les miroirs pour obtenir une **puissance lumineuse maximale** dans la fibre optique.

D_{pmax} =

À ce stade, le bureau d'études décide une évolution du module BB450 avec le choix de l'intégration d'une matrice de diodes issue du commerce et d'un composant thermoélectrique pour le refroidissement.

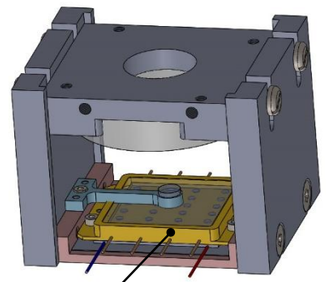
Question 8 : À l'aide du DTR 3/4, citer les trois raisons qui poussent le bureau d'études à évoluer vers la version B du Module BB450.

ETAPE 2 **/13 points**

3ème ETAPE: INTEGRATION D'UNE MATRICE DE DIODES LASER ET PELTIER

Question 9: À l'aide des DONNEES TECHNIQUES de la page **DTR 4/4**, relever les caractéristiques de la matrice de diodes laser MARSO pour vérifier sa bonne compatibilité par rapport au cahier des charges du module.

Dimensions	
Puissance de sortie optique	
Longueur d'onde	
Durée de vie	
Température de fonctionnement	



La puissance fournie par la matrice à diodes laser « MARSO » est-elle conforme au cahier des charges du **module BB450** page **DTR 2/4** ?

NON		OUI	

Question 10: À l'aide des DONNEES TECHNIQUES de la page **DTR 4/4**, choisir la référence du composant de refroidissement « Peltier » pour une stabilisation en température à 50°C sous une alimentation de 24V / 8A.

Référence choisie :

ETAPE 3 **/5 points**

4ème ETAPE: FABRICATION DU PONT DE SUPPORT MIROIR CONVEXE

Afin de positionner le miroir convexe au-dessus de la matrice de diodes MARSO, il faut réaliser le prototype d'un Pont support pour le Miroir Convexe 14. L'usinage se réalisera sur une fraiseuse à commande numérique.

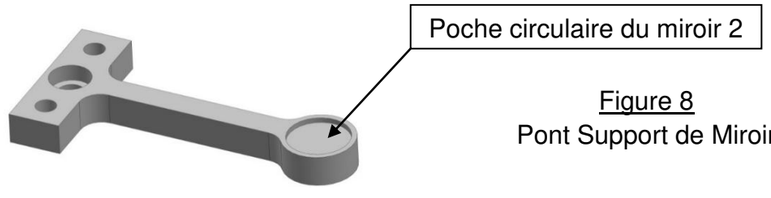


Figure 8
Pont Support de Miroir

Question 11 :

À l'aide du document **DTR 4/4**, identifier ci-dessous l'outil le mieux adapté à l'usinage de finition de la poche circulaire du miroir 2.

☐ 

Fraise HSS 4 lèvres Z4. Usinage ébauche pour acier et aluminium. Ø 4.

☐ 

Fraise HSS 4 lèvres Z4. Usinage finition pour acier et aluminium. Ø 4.

☐ 

Fraise HSS 2 lèvres Z2-CC. Usinage finition pour acier et aluminium. Ø 8.

Justifier:

Question 12 :

Calculer la cote moyenne de : $6^{+0.1}_{0}$

Écrire et détailler le calcul effectué:

Question 13 :

À partir du dessin de définition du **PONT SUPPORT** du **Miroir convexe REP14 page DTR 4/4**, compléter les différents points du programme d'usinage du contour extérieur de la pièce du tableau page ci-contre.

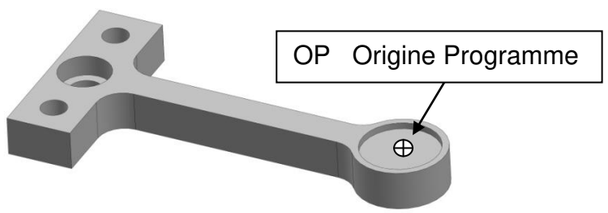


Figure 9 : Positionnement de l'origine OP

Nota:
Les points de programmation seront définis aux cotes moyennes.
L'origine Programme OP se situe au centre de la poche circulaire.
Le diamètre de l'outil pour le contournage est de 4mm.

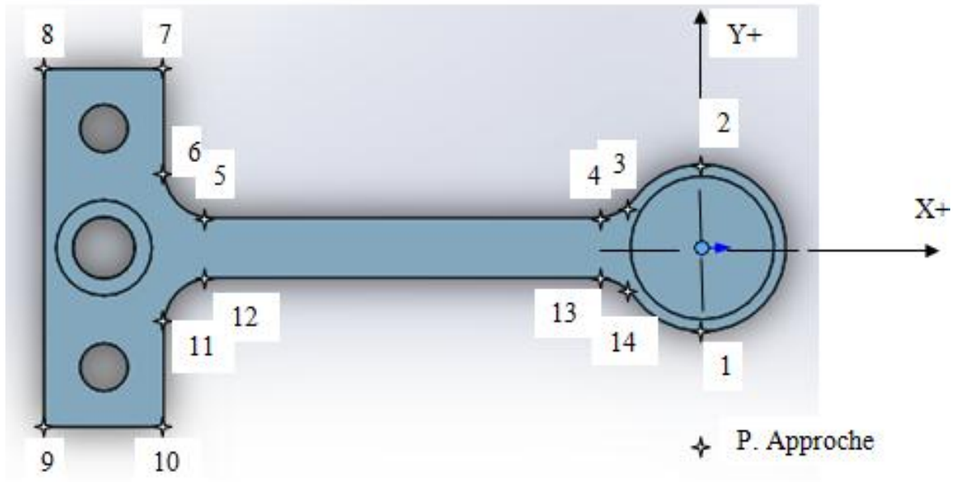


Figure 10 : Positionnement des points de programmation

Points	Codes ISO	X	Y	Z	R
P. Approche	G00	0	-8.5	-3	
1	G01	0	-3.5	-3	
2	……..	……..	……..		……..
3	G03	-2.82	2.07		3.5
4	G02	-4.44	1.25		2
5	G01	-20.50	1.25		
6	G02	-22.50	3.25		2
7	G01	-22.50	7.50		
8	……..	……..	……..		
9	G01	-27.50	-7.50		
10	……..	……..	……..		
11	G01	-22.50	-3.25		
12	……..	……..	……..		……..
13	G01	-4.44	-1.25		
14	G02	-2.82	-2.07		2

Question 14 :

La Vitesse **Vc choisie** est de 80m/min, calculer la fréquence de rotation **N** pour l'usinage du contour extérieur du pont du support miroir (décrit en Q13) : **voir DTR 4/4**

Calcul:

Question 15 :

Donner le nom de l'instrument de mesure choisi permettant d'effectuer le contrôle de la cote $Ø7^{\pm 0,1}$. **(Voir DTR 4/4).**



1-



2- Pied à coulisse



3- Jauge de profondeur

ETAPE 4 / **10 points**

5ème ETAPE : CONCLUSION

On demande dans cette dernière étape de valider les trois critères ci-dessus du **module BB450** version B qui ont motivé le changement de technologie vers une source lumineuse LASER.

1. Produire une puissance lumineuse obtenue suffisante
2. Améliorer la durée de vie par rapport à la lampe Xénon
3. Diminuer la consommation énergétique par rapport à la lampe Xénon

Question 16 :

En consultant l'extrait du cahier des charges page **DTR2/4** et le tableau des mesures de Puissance lumineuse obtenue page **DTR3/4**, justifiez que la puissance lumineuse fournie par le module **BB450** version Best suffisante, sachant que la puissance obtenue est de 37,5w.

Question 17 :

En consultant la présentation générale page **DTR2/4** et les caractéristiques de la matrice MARSO page **DTR4/4**, argumentez sur le fait que la durée de vie de la source lumineuse du projecteur cinéma est augmentée.

Question 18 :

Un vidéo projecteur de cinéma contient **3** modules BB450 version B.
En consultant la présentation générale page **DTR2/4** et les caractéristiques de la matrice MARSO page **DTR4/4**, calculer la diminution de la consommation d'énergie de la matrice MARSO par rapport à une lampe Xénon de puissance **P = 6500W**.

ETAPE 5 / **6 points**

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

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.