TraAM 2017-2018 : Progressivité sur la notion de variable

publié le 24/05/2018 - mis à jour le 03/01/2019

Sommaire :

- Caractéristiques du scénario
- Déroulement du scénario

Caractéristiques du scénario

Thématique

Construction de la notion de variable.

Niveau concerné

Cycle 4.

Compétences mobilisées

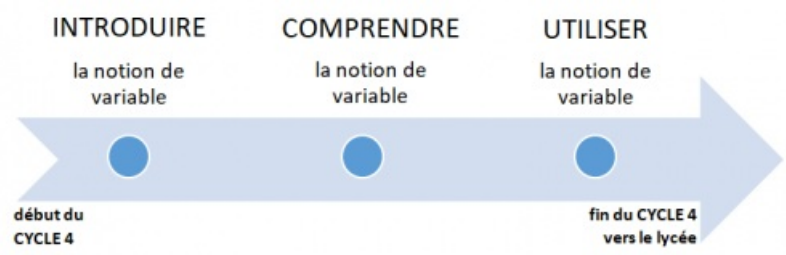
CHERCHER-RAISONNER-CALCULER.

Problématique

Comment construire la notion de variable au collège pour faciliter la continuité des apprentissages en lycée ?

Déroulement du scénario

Dans le cadre des réflexions menées dans le cadre de ces TRaAM portant sur la continuité des apprentissages en algorithmique et programmation du collège au lycée, il m'a semblé pertinent de mener une réflexion sur une progressivité des apprentissages sur la notion de variable sur le cycle 4 afin de consolider les connaissances des élèves au cours du cycle 4 et essayer ainsi de faciliter le transfert lors de leur arrivée en lycée.



Introduire la notion de variable

Au début du cycle 4, la notion de variable peut être introduite sans la formaliser (c'est à dire sans en donner une définition précise), par le biais de la création d'un score dans le cadre de la programmation d'un jeu.

Nous prendrons comme exemple, celui du Jeu de Pong (mais cela reste un exemple pour illustrer le propos de l'article et non un modèle à suivre).

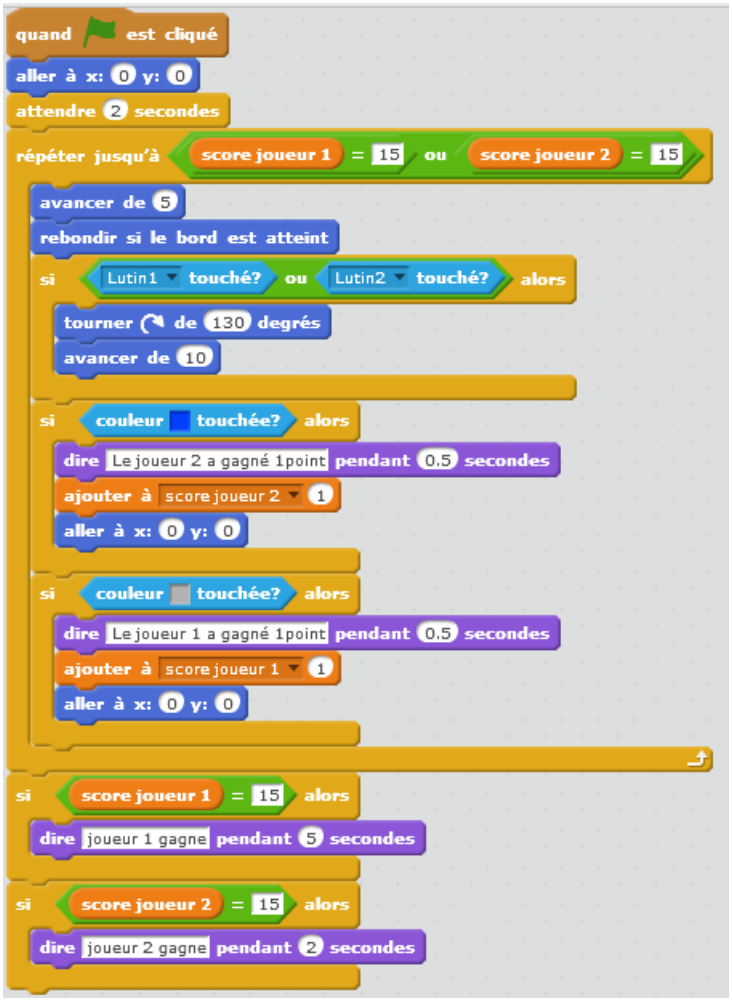
L'objectif à travers cette situation est d'amener les élèves à prendre conscience de la nécessité d'initialiser la variable au début du programme (ici, ce sera sous la forme d'un score) et découvrir comment créer une variable avec l'interface SCRATCH.

Fiche élève : jeu de Pong (PDF de 624.6 ko)
Fiche élève : jeu de Pong
coups de pouce à distribuer aux élèves selon les besoins (PDF de 502.1 ko)
coups de pouce pour le jeu de Pong

Les élèves comprennent assez rapidement comment faire varier le score en utilisant le bloc :



Cependant, la majorité d'entre eux n'ont pas pensé à initialiser le score en lui affectant la valeur 0 au début du programme, comme le montre la capture du travail d'un binôme ci-dessous :



Les élèves se rendent rapidement compte, qu'il y a un souci avec les scores. La question " *combien vaut le score au début de la partie ?*" permet aux élèves de prendre conscience qu'il faut lui donner la valeur 0 au début du programme.
Ils ont utilisé sans aide le bloc ci-dessous :



A partir de ce moment, un bilan en classe entière permettra de formaliser l'importance d'initialiser le score à 0 et que le bloc 

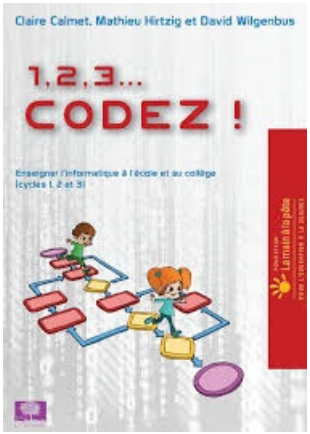
permet de donner une valeur au score (affectation) et que le bloc 

permet de modifier le score .

On évoquera le mot variable (ce mot apparaît lors de la création du score) sans donner une définition rigoureuse pour le moment.

Comprendre la notion de variable

En début de cycle 4, l'importance d'initialiser la variable étant instaurée, il est nécessaire de formaliser ce que signifie la notion de variable.
Pour cela, je me suis très fortement inspirée d'une activité proposée par la ***Fondation de la main à la pâte***, à travers l'ouvrage intitulé *1,2,3 codez* (Tome 1).

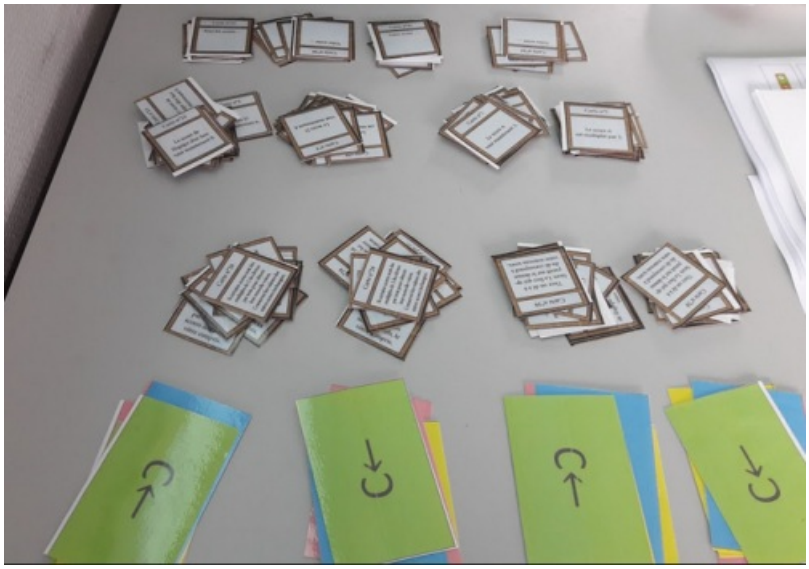


En effet, il s'agit de proposer aux élèves un jeu de cartes à travers lequel, les élèves vont pouvoir prendre conscience qu'une variable c'est "quelque chose" qui varie, se modifie, et qu'il faut garder en mémoire.

En amont de cette activité, les élèves ont déjà abordé les opérateurs et les priorités des opérations avec l'interface Scratch (à partir d'activités proposées sur le blog de Juliette Hernando).

Activité : jeu de cartes pour découvrir la notion de variable (PDF de 818.1 ko)
matériel à imprimer et à plastifier ("ardoise", cartes de jeu, fiche premier bilan)

Diaporama de présentation (règles du jeu, bilan collectif) (PDF de 972.8 ko)
Diaporama de présentation (règles du jeu, bilan collectif) : découvrir la notion de variable



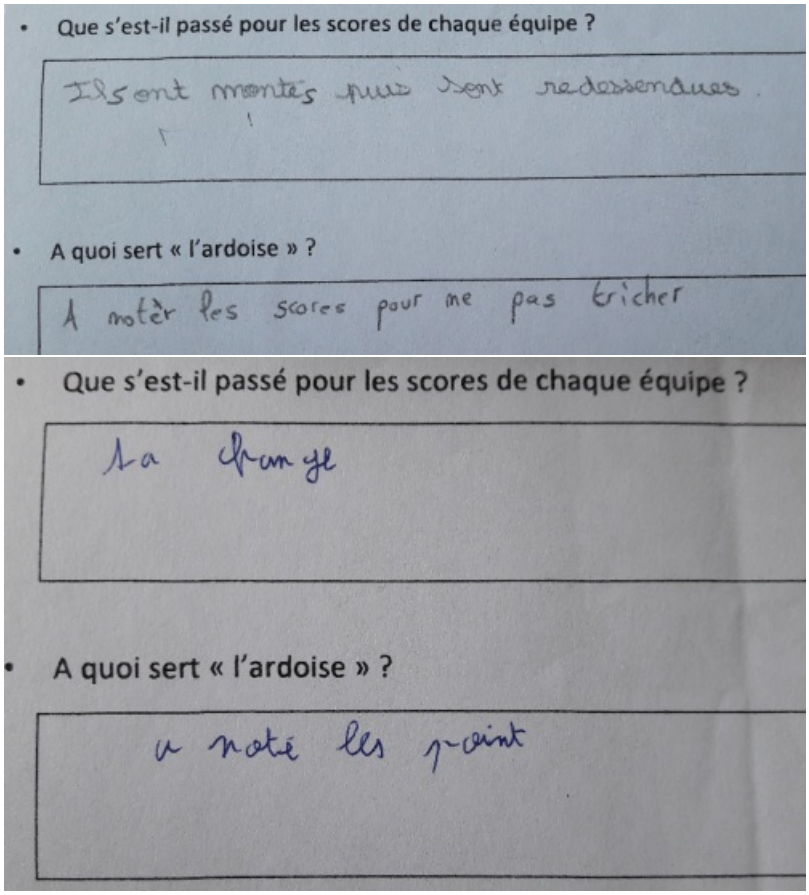
Les groupes ont été constitués par l'enseignant en amont de la séance. Il a été choisi de faire des groupes homogènes tout en essayant de tenir compte des affinités des élèves. Les tables sont disposées en îlots pour accueillir 8 élèves autour.



Comme le préconise l'ouvrage, lors de la première partie, les élèves ont reçu les cartes de 1 à 24. Puis ensuite, ils ont reçu les cartes 1 à 35. Certains groupes ont reçu les dernières cartes et ont aussi inventé des cartes.

Au bout de la première partie, nous avons fait un petit bilan à l'aide des questions suivantes, pour permettre de donner du sens à la notion de variable :
- Que s'est-il passé pour les scores de chaque équipe ?*

- *A quoi sert « l'ardoise » ?*



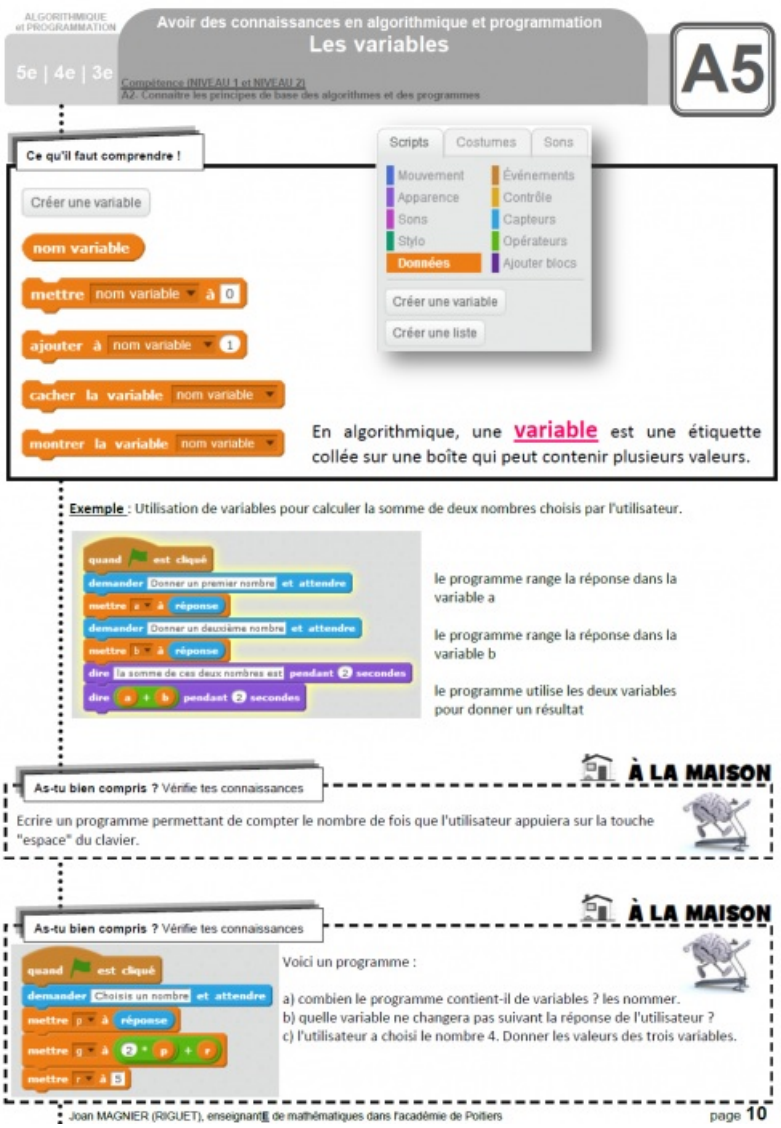
L'ardoise a été comprise par les élèves comme un moyen de noter les résultats. Les échanges en classe ont permis de faire formuler l'idée de garder en mémoire le score.

A la fin de la séance, une trace écrite a été distribuée aux élèves et collée dans le cahier : une définition de la notion de variable informatique illustrée par une image mentale ("boîte") pour aider les élèves à mémoriser ce concept.



une **variable** est un espace de mémoire ***(comme une boîte)*** dans lequel on peut **stocker** une valeur, pour la **réutiliser** ou la **modifier** plus tard.

Les élèves ont également une fiche de cours à disposition dans leur livret de cours méthodes (cycle 4).

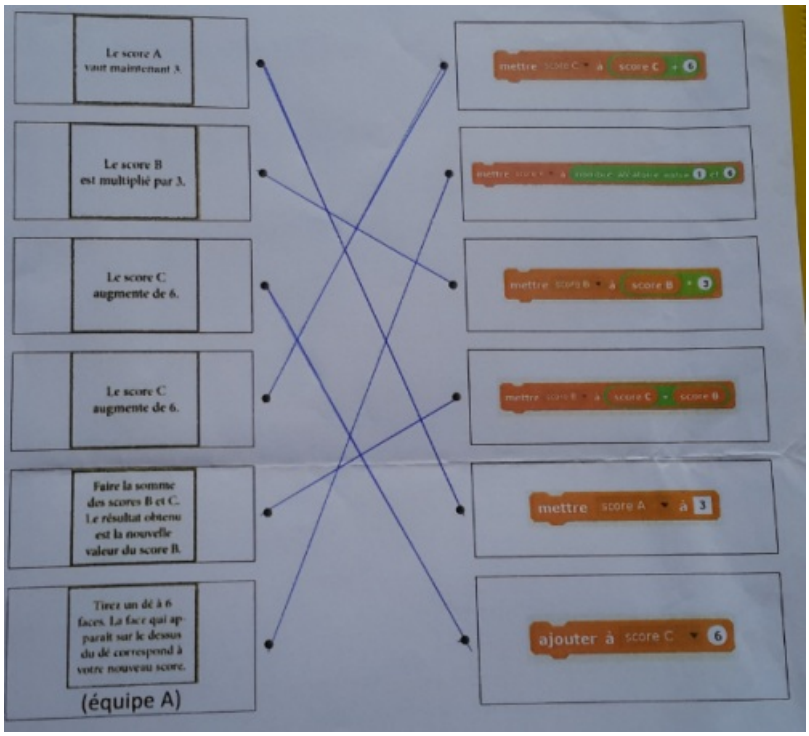


Pour prolonger cette séance, un exercice a été donné aux élèves. Il s'agit d'associer la carte écrite en langage naturel à la traduction en langage Scratch.

On aurait pu également proposer des cartes écrites avec le langage de l'interface Scratch pour la dernière partie de jeu en classe.

fiche élève : exercice - traduire des cartes en langage Scratch (PDF de 595.7 ko)

fiche élève : exercice - traduire des cartes en langage Scratch



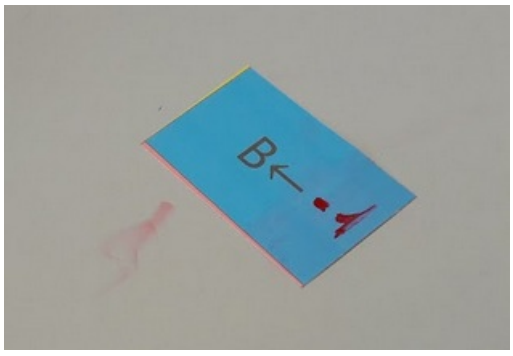
Par la suite, des questions flash ou séances de calcul mental seront des occasions pour consolider cette notion et familiariser les élèves avec le langage Scratch.

Exemples :



Prolongements possibles

De plus, cette activité peut être un prétexte pour travailler d'autres notions du programme, notamment à travers le domaine NOMBRES et CALCULS afin de travailler des automatismes de calcul mental. On peut imaginer ajouter des cartes avec nombres relatifs, des puissances selon les niveaux auxquels on propose ce jeu...



En fin de cycle 4 ou en 2nde, on peut prolonger cette activité en utilisant des cartes écrites en langage Python afin d'assurer la continuité des apprentissages du collège au lycée, comme le propose l'académie de Rennes.
On peut y retrouver et télécharger l'ensemble du matériel pédagogique.

- Utiliser la notion de variable

Il s'agira de consolider et d'approfondir la notion de variable en proposant des situations mathématiques aux élèves, afin d'assurer la continuité des apprentissages du collège au lycée, puisqu'au lycée, les concepts programmation et l'algorithmique sont travaillés au service de la résolution des problèmes mathématiques.

- Situation n°1 : programme de calculs

Les programmes de calculs peuvent être des situations qui contribuent à répondre à cette problématique et faire du lien avec la classe de seconde.

Fiche élève : programmes de calculs et Scratch (PDF de 919.8 ko)
Fiche élève : programmes de calculs et Scratch

Ce travail a été mené en demi-groupe dans le cadre d'une séance d'une heure d'Accompagnement personnalisé (en amont, les élèves avaient travaillé sur des programmes de calculs avec le tableur et en langage naturel).
Les exercices sont progressifs car les élèves n'avaient pas beaucoup travaillé sur ce type d'exercices l'année précédente (mise en application de la réforme). Ce travail pourrait donc être mené un peu plus tôt dans le cycle dans les prochaines années.

A la suite de ce travail, un exercice similaire mais pas du tout guidé a été donné en devoir à la maison, afin que les élèves puissent réinvestir ce travail.

Voici un programme de calcul :

Choisir un nombre.
Prendre l'opposé de ce nombre.
Ajouter 5.
Prendre la moitié de cette somme.
Ajouter le double du nombre de départ.

TRAVAIL A FAIRE
Ecrire un script sur SCRATCH correspondant à ce programme de calculs.
Enregistre ce programme sous le nom "prenom_nom_classe_ex1DM2"

Un peu plus tard dans l'année, les élèves ont travaillé sur ce même type de programmes de calculs (mais plus simples) écrits en langage Python, afin de les sensibiliser à ce langage avant l'entrée au lycée. L'utilisation de l'instruction "print" permet d'aider les élèves à mieux suivre ce que fait le programme et de conserver un petit aspect ludique, cela peut s'avérer utile en collège (fin de cycle) pour faciliter la transition entre l'interface Scratch et Python.

On donne le programme ci-contre :

```
1 reponse = float(input('nombre'))
2 reponse = reponse + 5
3 print(reponse)
```

1. Qu'affiche le programme si on entre 15 comme nombre ?
2. Aller à l'adresse suivante : http://bit.ly/nouveaulangage
3. Modifier ce programme pour qu'il corresponde au programme de calcul ci-dessous :

- Prendre un nombre
- Lui ajouter 8
- Multiplier le résultat par 3
- Enlever 24

- Situation n°2 : résoudre des problèmes par tâtonnement ou en utilisant des outils informatiques (introduction à la notion d'équation en milieu de cycle 4)

L'objectif de cette activité est d'utiliser les outils informatiques dont Scratch pour résoudre un problème mathématiques, afin de faire du lien avec les pratiques du lycée.
Cette situation a permis de réinvestir la notion de variable avec initialisation et d'écrire un programme plus complexe (boucle avec condition d'arrêt)

Le magicien : « Pensez à un nombre, multipliez-le par 2, enlever 3, multipliez le résultat par 3 et enlevez le nombre de départ. Quel est le nombre que vous obtenez ? »
Un spectateur : « 31 »
Le magicien : « Le nombre pensé au départ est ... »
Un spectateur : « C'est exact »

Quelle était la réponse du magicien ?

Fiche professeur : le magicien (PDF de 771.4 ko)

Fiche professeur : le magicien

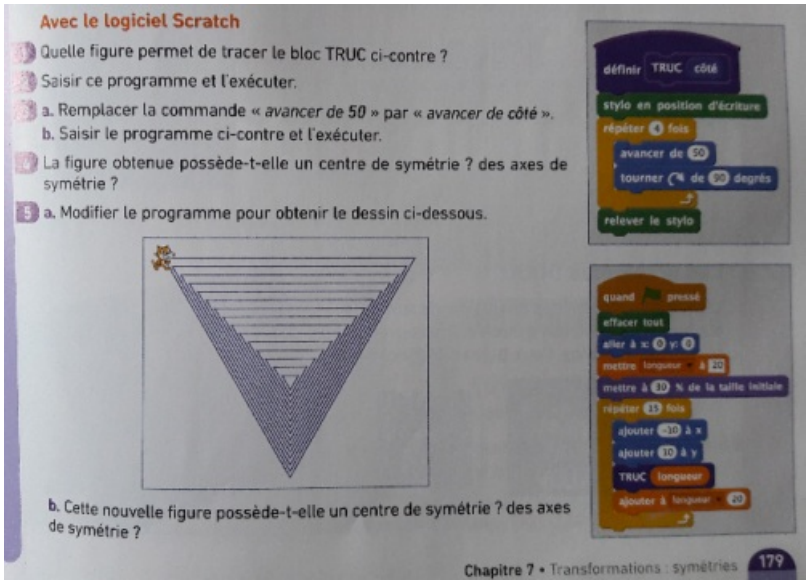
Fiche élève : le magicien (introduction à la notion d'équation) (PDF de 520.6 ko)
Fiche élève : le magicien (introduction à la notion d'équation)

- Situation n°3 : créer des exerciseurs à destination des autres classes

Tout au long du cycle, des situations telles que la programmation d'un exerciseur sur les tables de multiplications ou encore sur le calcul de volumes de solides ..peuvent permettre d'entretenir et de consolider la notion de variable pour les élèves.

- Situation n°4 : figures géométriques et variable

D'après une activité du ***manuel myriade 5e*** , *page 179* :



Cette situation a permis de faire travailler la notion de variable dans le cadre géométrique, associée à la notion de "fonction" (thématique développée dans un autre article) dès la première année du cycle 4.

Cette activité a été proposée en classe de 5e lors des séances d'accompagnement personnalisé en demi-groupe (pour permettre de faire travailler les élèves seuls devant l'ordinateur) sur une heure.

Document joint

tableur_scratch_programmes_de_calculs (PDF de 906.3 ko)

Académie de Poitiers

Avertissement : ce document est la reprise au format pdf d'un article proposé sur l'espace pédagogique de l'académie de Poitiers.
Il ne peut en aucun cas être proposé au téléchargement ou à la consultation depuis un autre site.